

Version **10/99**



D **Digitalmultimeter Escort 97**

Seite 4 - 56

GB **Digital Multimeter Escort 97**

Page 57 - 109

Best.-Nr. / Item-No.:

12 00 29

D Diese Bedienungsanleitung gehört zu diesem Produkt. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Handhabung. Achten Sie darauf, auch wenn Sie dieses Produkt an Dritte weitergeben.

Bewahren Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf.!

Eine Auflistung der Inhalte finden Sie im Inhaltsverzeichnis mit Angabe der entsprechenden Seitenzahlen auf Seite 7.

GB These operating instructions belong with this product. They contain important information for putting it into service and operating it. This should be noted also when this product is passed on to a third party.

Therefore look after these operating instructions for future reference!

A list of contents with page numbers can be found on page 62.

100 %
recycling
paper.
Bleached
without
chlorine.

GB **Imprint**

These operating instructions are published by Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Straße 1, 92240 Hirschau/Germany

No reproduction (including translation) is permitted in whole or part e.g. photocopy, micro-filming or storage in electronic data processing equipment, without the express written consent of the publisher.

The operating instructions reflect the current technical specifications at time of print. We reserve the right to change the technical or physical specifications.

© Copyright 1999 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany.



D **Impressum**

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic GmbH.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

© Copyright 1999 by Conrad Electronic Ned BV. Printed in Germany.

*10-99/MZ



100 %
Recycling-
Papier.
Chlorfrei
gebleicht.

Bestimmungsgemäßer Einsatz des Meßgerätes Escort 97:

Messung von Gleichspannungen bis maximal 1000 VDC
 TRUE RMS (=Echteeffektivwert) - Messung von Wechselspannungen bis maximal 750 VACrms
 True RMS - Messungen von Mischspannungen (AC + DC) bis max. 750 VACrms/VDC
 Messung von Gleich- und Wechselströmen (True rms) bis max. 10 A, max. 30 s lang (gesichert)
 Messung von Widerständen bis max. 40 MOhm
 Messung von Frequenzen bis max. 200 kHz
 dBm - Messung von - 80,79 bis 81,48 dBm
 Messung von Temperaturen von -40°C bis +1372°C über einen externen Temperatursensor
 Messung der Kapazität von Kondensatoren von ca. 10 pF bis ca. 10000 uF
 Durchgangsprüfung und Diodentest
 Betrieb als Signalgenerator von 0,5 Hz bis 4800 Hz
 Eine Messung unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig. Widrige Umgebungsbedingungen sind:

- Nässe oder zu hohe Luftfeuchtigkeit,
- Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel,
- Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben, führt zur Beschädigung des Meßgerätes, außerdem ist dies mit Gefahren, wie z. B. Kurzschluß, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden. Das gesamte Produkt darf nicht geändert, bzw. umgebaut werden! Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

Square wave output (signal generator)
 Output frequency 0.5-1-2-10-50-60-75-100-150-200-300-600-1200-1600-2400-4800 Hz
 Mark-to-space ratio adjustable from 1 to 99%, tolerance: $\pm 0.4\%$
 Voltage (amplitude): +3V ($\pm 0.2V$) fixed
 Output impedance: 3.5 kOhm max.

Maximum input quantities, overload prediction

Voltage measurement: 1200 VDC or 850 VACrms
 500 VDC or 350 VACrms max. in the mV range
 Current measurement: 0 A AC / DC in the A range, 30 seconds duration max. with an additional cooling phase of at least 15 minutes, 600 VDC / VAC rms max., ,
 Overload protection: ultra-rapid 15 A 600 V fuse, type: high energy
 4/600mA AC/DC in μA /mA range, 600V DC/V AC rms max.,
 Overload protection: ultra-rapid 1 A 600 V fuse, type: high energy,
 Resistance measurement :40 MOhm, overload protection : 600 V DC/ACrms
 Diode test/
 Continuity test: Overload protection 600 V DC/ACrms
 Temperature measurement: Overload protection 500 V DC/ACrms

Capacitance			
4 nF	$\pm(2.5\%+6\text{dgts})$	1 pF	
40 nF	$\pm(2.5\%+6\text{dgts})$	10 pF	
400 nF	$\pm(2.0\%+4\text{dgts})$	0.1 nF	
4 uF	$\pm(2.0\%+4\text{dgts})$	1 nF	
40 uF	$\pm(2.0\%+4\text{dgts})$	10 nF	
400 uF	$\pm(2.0\%+4\text{dgts})$	0.1 uF	
to 2000 uF	$\pm(3.0\%+4\text{dgts})$	1 uF	
2000uF- 9999uF	not specified	1 uF	
Diode test			
2500 mV	$\pm(1.0\%+2\text{dgts})$	1 / 0.1 mV	
Test current approx. 1.65 mA; test voltage <3.3 V			
Acoustic signal at values <100 mV			
Continuity tester: acoustic signal with resistances less than 10 Ohm, measurement voltage 3.3 V max.			
Frequency indication / mark-to-space ratio measurement / pulse width measurement during voltage measurement (as subfunction in the small display)			
100 Hz	$\pm(0.02\%+1\text{dgt})$	0.01/ 0.001 Hz	
1 kHz	$\pm(0.02\%+1\text{dgt})$	0.1 / 0.01 Hz	
10 kHz	$\pm(0.02\%+1\text{dgt})$	1 / 0.1 Hz	
100 kHz	$\pm(0.02\%+1\text{dgt})$	10 / 1 Hz	
200 kHz	$\pm(0.02\%+1\text{dgt})$	100 / 10 Hz	
Minimum input voltage (sensitivity) from 40 Hz to 20 kHz, from 10 mV to 300 V depending on measuring range to 200 kHz, from 40 mV to 400 V depending on measuring range			
Mark-to-space ratio measurement			
5% to 95%	$\pm(0.3\% \text{ pro kHz} + 0.3\%)$	from measuring range end value	
Pulse width measurement			
0.1 to 1999 ms	$\pm(0.2\%+3\text{dgts})$	Minimum pulse width > 10 μs	

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einführung	4
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
Bedienungselemente (Ausklappseite)	6
Inhaltsverzeichnis	7
Sicherheitshinweise.....	7
Vorstellung	12
Handhabung, Inbetriebnahme.....	12
Durchführung von Messungen	22
Entsorgung	46
Behebung von Störungen.....	46
Wartung und Kalibrierung	48
Technische Daten, Meßtoleranzen	48

Sicherheitshinweise

Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, erlischt der Garantieanspruch! Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.
 Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt jeder Garantieanspruch.

AC current ACA (TRUE RMS from 5% to 100% of the measuring range)			
400 µA	±(1.0%+5dgts)	0.1 µA / 0.01 µA	45 Hz to 2kHz
4000 µA	±(1.0%+5dgts)	1 µA / 0.1 µA	45 Hz to 2 kHz
40 mA	±(1.0%+5dgts)	10 µA / 1 µA	45 Hz to 2 kHz
400 mA	±(1.0%+5dgts)	0.1 mA / 10 µA	45 Hz to 2 kHz
4 A	±(1.0%+5dgts)	1 mA / 0.1 mA	45 Hz to 2 kHz
10 A	±(1.0%+5dgts)	10 mA / 1 mA	45 Hz to 2 kHz
Additional measurement error of 0.7 % for a crest factor >1 Load voltage = voltage drop at shunt (resistance value) 0.04 V (100 Ohm) at 400 µA; 0.4 V (100Ohm) at 4000 µA; 0.08 V (1 Ohm) at 40 mA; 0.8 V (1 Ohm) at 400 mA; 0.084 V (0.01 Ohm) at 4 A; 0.21 V (0.01 Ohm) at 10 A;			
Mixed current ACA + DCA (TRUE RMS from 5% to 100% of the measuring range)			
400 µA	±(1.2%+10dgts)	0.1 µA / 0.01 µA	45 Hz to 2kHz
4000 µA	±(1.2%+10dgts)	1 µA / 0.1 µA	45 Hz to 2 kHz
40 mA	±(1.2%+10dgts)	10 µA / 1 µA	45 Hz to 2 kHz
400 mA	±(1.2%+10dgts)	0.1 mA / 10 µA	45 Hz to 2 kHz
4 A	±(1.2%+10dgts)	1 mA / 0.1 mA	45 Hz to 2 kHz
10 A	±(1.2%+10dgts)	10 mA / 1 mA	45 Hz to 2 kHz
Additional measurement error of 0.7 % for a crest factor >1 Load voltage = voltage drop at shunt (resistance value) 0.04 V (100 Ohm) at 400 µA; 0.4 V (100Ohm) at 4000 µA; 0.08 V (1 Ohm) at 40 mA; 0.8 V (1 Ohm) at 400 mA; 0.084 V (0.01 Ohm) at 4 A; 0.21 V (0.01 Ohm) at 10 A;			
dBm measurement (TRUE RMS from 5% to 100% of the AC voltage measuring range)			
-80.79 dBm			
to	±0.3 dBm	0.01 dBm	81.48 dBm

104

- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfswerkstätten ist der Umgang mit Meßgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Es können auch Anschlußstellen spannungsführend sein. Vor einem Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen oder Baugruppen, muß das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt sein, wenn ein Öffnen des Gerätes erforderlich ist. Wenn danach ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren bzw. den einschlägigen Vorschriften dafür (VDE-0100, VDE-0701, VDE-0683) vertraut ist.
- Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt wurde.
- Es ist sicherzustellen, daß nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Die Verwendung geflickter Sicherungen oder ein Überbrücken des Sicherungshalters ist unzulässig. Zum Wechsel der Sicherungen trennen Sie das Meßgerät vom Meßkreis und schalten es aus. Entfernen Sie alle angeschlossenen Leitungen und Prüfspitzen. Nehmen Sie einen passenden Kreuzschlitzschraubendreher zur Hand und öffnen Sie das Gehäuse vorsichtig. Entnehmen Sie die defekte(n) Sicherung(en) und ersetzen Sie diese mit solchen gleichen Typs und Nennstromstärke.

9

Meas. range DC voltage	Accuracy	Resolution 3 3/4-dgt./4 3/4-dgt.	Frequency
40 mV	±(0.08%+5dgts)	10 µV / 1 µV	
400 mV	±(0.06%+3dgts)	0.1 mV / 10 µV	
4 V	±(0.06%+3dgts)	1 mV / 0.1 mV	
40 V	±(0.06%+3dgts)	10 mV / 1 mV	
400 V	±(0.06%+3dgts)	100 mV / 10 mV	
1000 V	±(0.06%+3dgts)	1 V / 100 mV	
AC voltage (TRUE RMS: from 5% to 100% of the measuring range)			
40 mV	±(0.7%+5dgts)	10 µV / 1 µV	50/60 Hz
	±(1.5%+5dgts)		60 Hz to 5 kHz
	±(2.0%+5dgts)		5 kHz to 20 kHz
400 mV	±(0.7%+5dgts)	0.1 mV / 10 µV	50/60 Hz
	±(1.5%+5dgts)		60 Hz to 5 kHz
	±(2.0%+5dgts)		5 kHz to 20 kHz
4 V	±(0.7%+5dgts)	1 mV / 0.1 mV	50/60 Hz
	±(1.5%+5dgts)		60 Hz to 5 kHz
	±(2.0%+5dgts)		5 kHz to 20 kHz
40 V	±(0.7%+5dgts)	10 mV / 1 mV	50/60 Hz
	±(1.5%+5dgts)		60 Hz to 5 kHz
	±(2.0%+5dgts)		5 kHz to 20 kHz
400 V	±(0.7%+5dgts)	100 mV / 10 mV	50/60 Hz
	±(1.5%+5dgts)		60 Hz to 5 kHz
	±(2.0%+5dgts)		5 kHz to 20 kHz
750 V	±(0.7%+5dgts)	1 V / 100 mV	50/60 Hz
	±(3.0%+5dgts)		60 Hz to 5 kHz
	nicht spezifiziert		5 kHz to 20 kHz
Additional measurement error of 0.7 % for a crest factor >1			

102

- Die Spannung zwischen Meßgerät und Erde darf 600 V CAT III bzw. 1000 V CAT II nicht überschreiten.
- Arbeiten Sie mit dem Meßgerät nicht in Räumen oder bei widrigen Umgebungsbedingungen, in/bei welchen brennbare Gase Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können. Vermeiden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit unbedingt ein Feucht- oder Naßwerden des Meßgerätes bzw. der Meßleitungen. Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von
 - a) starken magnetischen Feldern (Lautsprecher, Magnete)
 - b) elektromagnetischen Feldern (Transformatoren, Motore, Spulen, Relais, Schütze, Elektromagneten usw.)
 - c) elektrostatischen Feldern (Auf-/Entladungen)
 - d) Sendeantennen oder HF-Generatoren
- Verwenden Sie das Multimeter nicht kurz vor, während oder kurz nach einem Gewitter (Blitzschlag! / energiereiche Überspannungen!). Achten Sie darauf, daß Ihre Hände, Schuhe, Kleidung, der Boden, das Meßgerät bzw. die Meßleitungen, Schaltungen und Schaltungsteile usw. unbedingt trocken sind.
- Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn
 - das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
 - das Gerät nicht mehr arbeitet und
 - nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
 - nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Schalten Sie das Meßgerät niemals gleich dann ein, wenn es von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.

11

Maintenance and calibration

To guarantee the accuracy of the multimeter over a long period of time, it should be calibrated once annually. The calibration can be carried out economically by our calibration centre at "Service 2000".

Changing fuses is described under the safety instructions. Changing the battery can be found under "Handling, Putting into operation, A".

To clean the unit or the display window, use a clean, lint-free, anti-static, dry cleaning cloth.



Do not use any carbonaceous cleaning agents or petrol, alcohol or similar for cleaning. They may attack the surface of the unit. Additionally, the fumes are explosive and damaging to health. Do not use any sharp-edged tools, screwdrivers, metal brushes or similar for cleaning.

Technical data and measurement tolerances

Technical data

Display: 2 x 4 3/4-digit displays to 39999
(measured value) or 99999s (timer),
with automatic indication of polarity,
symbols and unit of measurement

Maximum measuring rate: 3 3/4-digit, 3 measurements
per second
4 3/4-digit, 1 measurement per se-

100

- Trennen Sie Ihr Meßgerät vom Meßkreis,
- entfernen Sie die Meßleitungen vom Meßgerät,
- schalten Sie es aus und
- drehen Sie mit einem geeigneten Schraubendreher (Kreuzschlitz) die Befestigungsschrauben der Gehäuseunterseite (3) heraus.
- Hebeln Sie den Deckel nun vorsichtig ab.
- Trennen Sie die verbrauchte Batterie vom Anschlußclip und
- ersetzen Sie die Batterie durch eine unverbrauchte gleichen Typs.
- Nach erfolgtem Batteriewechsel legen Sie die angeschlossene Batterie in das Batteriefach und
- verschließen Sie dieses wieder sorgfältig.
- Achten Sie beim Verschließen des Batteriefaches darauf, daß die Leitung des Anschlußclip's (rot/schwarz) nicht gequetscht wird.



Betreiben Sie das Meßgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand. !Lebensgefahr!

Lassen Sie keine verbrauchten Batterien im Meßgerät, da selbst auslaufgeschützte Batterien korrodieren können und dadurch Chemikalien freigesetzt werden können, welche Ihrer Gesundheit schaden bzw. das Batteriefach zerstören.

Verbrauchte Batterien sind als Sondermüll zu betrachten und müssen daher umweltgerecht entsorgt werden. Hierfür gibt es bei den Fachhändlern bzw. in den Wertstoffhöfen spezielle Sammelbehälter.

13

O Using the multimeter in connection with a computer

Comprehensive Windows software with the designation CP - 01 (diskette and interface cable) for connection to/ communication with a computer can be purchased as an option.

a) Connection

With the computer switched off, connect an RS 232 interface lead (which can optionally be supplied with the software) between the multimeter and a serial interface of the computer. The interface on the multimeter is a unidirectional IR interface (advantage: no electrical connection between computer and measuring instrument).

b) The interface in the measuring instrument is activated as follows:

Press and hold the "DUAL" button while switching on the measuring instrument at any measuring function. As a result, the symbol "RS232" appears in the top left corner of the display.

Disposal

If despite a good 9V battery supply and intact fuses the digital multimeter does not function or is no longer repairable, then it must be disposed of in accordance with applicable statutory regulations.

Rectification of faults

With the TRUE RMS Digital Multimeter ESCORT 97 you have acquired a product constructed to the latest technological standards. However, problems or faults can arise. Because of this, the following describes how some of these problems can be resolved by the user relatively easily; observe the safety information without fail!

Die Bereitschaft wird durch das blinkende Symbol "et OFF" angezeigt. Das Meßgerät kann "geweckt" werden, indem irgendein Taster betätigt wird. Wird das Meßgerät dagegen nicht "geweckt", so schaltet es nach weiteren 15 Min. ganz ab. Nun muß der Drehschalter auf "OFF" gestellt werden, bevor Sie das Meßgerät über den Drehschalter wieder einschalten können.

Die Funktion "Auto-Power-Off" läßt sich abschalten, indem Sie beim Einschalten des Meßgerätes den Taster "PEAK" gedrückt halten. Daraufhin erscheinen alle Anzeigesegmente. Tätigen Sie den Taster "PEAK" noch einmal. Die Anzeige funktioniert wieder normal. Das Symbol "et Off" ist verschwunden. Das Meßgerät ist nun solange eingeschaltet, bis die Batterie verbraucht (leer) ist.

C2 Tastenbelegungen

a) PEAK (blaugrün)

Mit dem Taster werden einerseits die farbig markierten Funktionen über dem jeweiligen Schaltersymbol gesetzt und andererseits bei der Spannungs- und Strommessung ausgewählt zwischen der Messung von Gleichgrößen DC, Wechselsgrößen AC und Mischgrößen AC+DC. Außerdem wird die PEAK-Messung ein- oder ausgeschaltet. Peakmessung bedeutet: Spitzenwertmessung, wobei der Max.- und der Min-Wert über den Taster "D-H" abwechselnd abrufbar sind.

Bei der Widerstandsmessung entscheiden Sie mit dem Taster zwischen der reinen akustischen Durchgangsprüfung und der eigentlichen Widerstandsmessung.

Bei der Messung der Pulsbreite bzw. beim Messen des Puls-Pausenverhältnisses von Rechteckspannungen, betätigen Sie den Taster länger als ca. 1s. Daraufhin entscheiden Sie sich zwischen der positiven = "+" und negativen "-" Triggerflanke.

Zur Peak-Messung gehen Sie wie folgt vor:

Betätigen Sie den Taster Peak länger als ca. 1s. Daraufhin erscheint im kleinen Display eine Zeitanzeige. Diese zeigt Ihnen den Zeitpunkt jedes Peakwertes nach Beginn der Messung. Wird ein neuer höherer oder niedrigerer Peakwert, je nach Einstellung "DH

1. Connect the black test lead to the measuring instrument "COM" socket and the red test lead to the " μA / mA" socket".
2. Position the rotary switch to "TEMP".
3. Press the "PEAK" button once. As a result, the "signal out" symbol at the top left flashes. The basic setting is a frequency of 600 Hz with a mark-to-space ratio of 50%.
4. Connect the test probes to the circuit to be supplied and, when necessary, operate the following buttons to set the output frequency:

Each time the "DUAL" button is pressed, the mark-to-space ratio increases by 1 %. Each time the "Hz" button is pressed, the output frequency changes in the steps 0.5-1-2-10-50-60-75-100-150-200-300-600-1200-1600-2400-4800-0.5 Hz.



Do not short-circuit the signal generator output of the measuring instrument, because the unit can be destroyed by this.

Connect no voltages, because the measuring instrument can likewise be damaged/destroyed.

M Timer mode

The TRUE RMS Digital Multimeter ESCORT 97 can be used as a timer. After expiry of a preset time of from 1s to 99999 s a signal is switched to the output. This signal is either a negative transition (Hi - Lo), a positive transition (Lo - Hi), a positive pulse (Lo - PS) or a negative pulse (Hi - PS). The output impedance is approx. 3.5 kOhm. The maximum amplitude is approx. 3 V. To operate the timer, proceed as follows:

96

J Capacitance measurement



Discharge every capacitor before connecting it to the measuring instrument. When short-circuiting capacitors, high-energy discharges can occur. Take care in areas where dust, inflammable gas, fumes or liquid is present or can occur. ==> Danger of explosions!

Do not touch the connectors of capacitors with voltages over 35 VDC or 25 VAC. Caution - danger to life!

Carry out no measurements on capacitors built into circuits or parts of circuits.

For the measurement of capacitors to 9999 μF max., proceed as follows:

1. Connect the black instrument lead to the COM socket and the red instrument lead to the " μA / mA" socket.
2. Set the rotary switch to "-|I-".
3. Connect the test probes to the absolutely voltage-free capacitor. During the measurement of electrolytic capacitors, observe the "+" and "-" polarities.

K Temperature measurement

The temperature measuring range of the digital multimeter extends from -40°C to $+1372^{\circ}\text{C}$. The temperature range of the supplied sensor DP 27 extends from -40°C to max. 204°C . Do not make

Hinweis!

Bei vertauschter Polarität (umgekehrtes Vorzeichen "-") bei Gleichgrößenmessungen sind der Minimalwert und der Maximalwert ebenfalls vertauscht.

d) REL

Bei der Bezugswertmessung wird Ihnen die Differenz zwischen dem gehaltenen und dem augenblicklichen Meßwert angezeigt. Diese Sonderfunktion ist besonders hilfreich bei der Ermittlung geringer Widerstände, ohne den Meßleitungswiderstand oder bei sich-langsam-ändernden Meßgrößen.

Die Bargraphanzeige dient dabei als sog. Mittenanzeige (+/-).

Eingeschaltet wird die Funktion durch Druck auf den Taster "REL". Bei der Anzeige "OL" = Overload, z. B. bei der Widerstandsmessung, läßt sich die Funktion nicht aktivieren. Sie müssen zuerst die beiden Meßspitzen zusammenhalten und dann den Taster REL betätigen. Daraufhin erscheint das Dreieck-Symbol links über der Hauptanzeige; die Bezugswertmessung kann beginnen.

Sie können diese Funktion durch erneute REL-Tasterbetätigung verlassen.

Wird der Taster "REL" beim Einschalten des Meßgerätes festgehalten, so wird der Signalgeber im Gerät abgeschaltet.

e) RANGE

Befindet sich das Meßgerät im Modus "Auto-Range", sichtbar durch das Symbol "AUTO", wird der Meßbereich automatisch umgeschaltet. Betätigen Sie die Taster "RANGE" einmal. Sie befinden sich nun im Modus "manuelle Bereichswahl". Mit jedem Tastendruck auf "RANGE", schalten Sie den Meßbereich eine Stufe höher, sichtbar durch den verschobenen Dezimalpunkt.

Um die manuelle Bereichswahl zu verlassen, betätigen Sie den Taster "RANGE" länger als ca. 1s.

Die Zweitfunktion des Tasters besteht darin, daß Sie die Eingangs-impedanz bei der dBm-Messung einstellen können (zwischen 4 und 1200 Ohm).

17

Bei der Funktion "Signalausgang" (Rechtecksignalgenerator) stellen Sie mit diesem Taster das Puls-Pausenverhältnis im Bereich von 01 bis 99 % ein.

In der Funktion Peak-Messung können Sie mit diesem Taster eine neue Peak-Messung starten.

Wird der Taster "DUAL" beim Einschalten des Meßgerätes festgehalten, so wird die RS-232-Schnittstelle des Meßgerätes aktiviert, sichtbar durch das Symbol "RS232" in der linken oberen Ecke der Anzeige.

g) Taster (weiß/gelb, unter Peak)

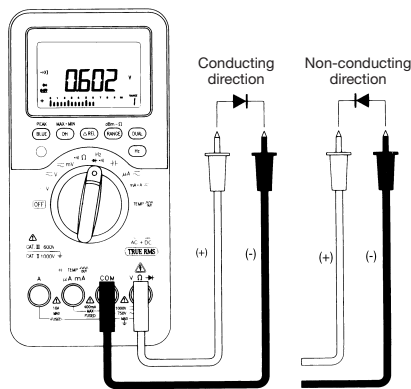
Mit diesem Taster schalten Sie die Hintergrundbeleuchtung ein oder aus, oder Sie warten, bis sich die Beleuchtung nach ca. 30s automatisch ausschaltet (kostet aber Energie).

In Zweitfunktion können Sie die Auflösung der beiden Display's zwischen 3 3/4-stellig und 4 3/4-stellig umschalten. Dazu müssen Sie den Taster länger als ca. 1s drücken.

Wird der Taster beim Einschalten des Meßgerätes festgehalten, so läßt sich die automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung (nach 30s) außer Kraft setzen. Das heißt, die Hintergrundbeleuchtung bleibt eingeschaltet, bis die Batterie verbraucht (leer) ist.

h) Hz

Mit diesem Taster können Sie bei der Spannungs- oder Strommessung wählen zwischen Frequenzmessung, Puls-Pausenanzeige und Pulsbreitenmessung. Betätigen Sie während der Spannung- oder Strommessung diesen Taster. Im kleinen Display wird Spannung oder Strom (DC oder AC oder DC+AC) angezeigt. Im großen Display wird die Frequenz angezeigt. Ein weiterer (kurzer) Tastendruck bringt die Anzeige des Puls-Pausenverhältnisses (in %). Ein weiterer (kurzer) Tastendruck hat die Anzeige der Pulsbreite (in ms, eine Halbwelle) zur Folge. Betätigen Sie den Taster länger als ca. 1s, so kehren Sie zur "normalen" Spannungs- oder Strommessung zurück.



Der Meßfunktionsschalter darf bei der Strommessung auf keinen Fall auf Spannungsmessung (mV oder V) stehen.

c) -I/-TEMP/ Sig.-Out/uA/mA-Buchse

Für Gleich- oder Wechselstrommessungen bis max. 400 mA muß hier die rote Meßleitung eingesteckt werden. Außerdem dient diese Buchse in Verbindung mit der COM-Buchse folgenden Messungen:

Kapazitätsmessungen bis 10 mF (= 10000 uF)

Temperaturmessung bis max. 1372°C über den Sockel

und als Rechteck-Signalausgang (Signalgenerator)

d) COM = Common-Buchse

Hier muß für sämtliche Messungen die schwarze Meßleitung eingesteckt werden (Common-Buchse bedeutet Minus- oder "—" oder Masse-Buchse)

e) V/Ohm/->I- - Buchse

In diese Buchse muß die rote Meßleitung gesteckt werden, wenn Sie Spannungs- oder Frequenzmessungen, Durchgangsprüfungen oder Diodentests und Widerstandsmessungen durchführen wollen.

D Gebrauchslage

Betreiben Sie das Multimeter stets so, daß Sie die Flüssigkeitskristallanzeige (englisch kurz: LCD) lesen können bzw. die Digitalanzeige nach oben zeigt. Zur besseren Ablesung im Standbetrieb befindet sich an der Geräterückseite (Gummi-Holster) ein aufklappbarer Standbügel.

I Frequency measurement

To measure a frequency, proceed as follows:

1. Connect the black test lead to the COM socket and the red test lead to the V/Ohm socket.
2. Set the rotary switch to "->I- / +)" and press the "Peak" button once. "Hz" is now indicated as the unit of measurement and in the smaller display the number 1 is displayed. This number indicates the measuring range from 1 Hz to 200 kHz. For the measuring range 50 Hz to 10 MHz, press the "DUAL" button once. As a result, "100" is displayed.
3. Connect the test probes to the points to be measured (generator output, etc.).

92

With resistances greater than approx. 1 MOhm, the display can take some time to become stabilised ("adjusted"). As soon as "OL" appears in the display and all segments of the bar graph are displayed, the measuring range has been exceeded or the circuit being measured is interrupted.

4. For the continuity testing function "+)", press the "PEAK" button once. As a result, in the left half of the display the symbol "+)" appears. With continuity testing, with for example wire resistances of less than 10 Ohm an acoustic signal sounds. The continuity testing range extends from 0 to 400 Ohm. With this function, voltage-free wiring, fuses, circuits, etc. can be acoustically tested for continuity.

Do not measure charged capacitors because a possible discharge may damage the measuring instrument.

5. Acoustic indication when a resistance is below a certain value is carried out in the other ranges as follows (this is not continuity testing):
In the range 4.000 kOhm, at R <100 Ohm; in the range 40.00 kOhm, at R <1 kOhm; in the range 400.0 kOhm, at R < 10 kOhm; in the range 4.00 MOhm, at R <100 kOhm; in the range 40.00 MOhm, at R <1 MOhm.

6. For the measurement of conductance (1/Ohm) measured in S (siemens) or in this case in nS (nanosiemens), proceed as follows:

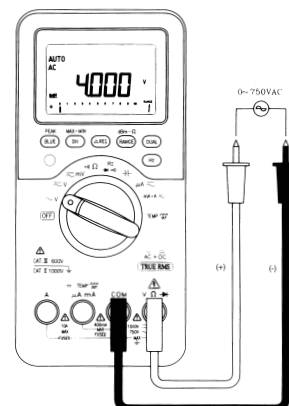
In the bottom right corner of the display a number between 1 and 7 is always present. It indicates to which range the autorange system is set. For conductance measurement, press the

6. Auch mit dem Taster "Hz" läßt sich die kleine Anzeige zusätzlich einschalten.
Einmal drücken: Frequenzanzeige im großen, Spannungsanzeige im kleinen Display.
Zweimal drücken: Anzeige des Puls-Pausenverhältnisses in % im großen, Spannungsanzeige im kleinen Display.
Dreimal drücken: Pulsbreitenanzeige in ms (Halbwelle) im großen, Spannungsanzeige im kleinen Display. Viertes Mal (länger als ca. 1s) drücken: Rückkehr zur "normalen" Wechselspannungsmessung ohne kleines Display.

Der Wechselspannungsbereich "V~" weist einen Eingangswiderstand von 10 MOhm auf, parallel zu < 100 pF (AC-gekoppelt).

Hinweise!

Dadurch daß der Meßeingang sehr empfindlich ist kann es sein, daß bei freiliegenden Meßleitungen (nicht mit einem Meßobjekt verbunden) irgendwelche Meßwerte angezeigt werden. Diese "Erscheinung" ist normal und verschwindet, sobald Sie Ihre Messung durchführen.



90

23

DC

Press once: DC current in A in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: DC current indication in A in the large, AC current indication in A in the small display.

Press three times: return to "normal" DC current measurement in A without small display.

AC

Press once: AC current in A in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: AC current indication in A in the large, DC current indication in A in the small display.

Press three times: return to "normal" AC current measurement in A without small display.

AC+DC

Press once: mixed current (AC+DC) in A in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: mixed current indication in A in the large, AC current indication in A in the small display.

Press three times: mixed current indication in A in the large, DC current indication in A in the small display.

Press four times: return to "normal" mixed current measurement in A without small display.

6. The smaller display can also be switched on in addition by pressing the "Hz" button.

Press once: frequency indication in the large, A current indication (with PEAK: AC or DC or AC+DC) in the small display.

Press twice: mark-to-space ratio indication in % in the large, A current indication (AC or DC or AC+DC) in the small display.

Press three times: pulse width indication in ms (half-wave) in the large, A current indication (AC or DC or AC+DC) in the small display.

Press four times (longer than approx. 1s): return to "normal" A current measurement (AC or DC or AC+DC) without small display.

The A range (4 A and 10 A) is fused with a quick-blow 15 A "high energy" fuse and is shunted with 0.01 Ohm.

88

Press twice: DC current indication in mA in the large, AC current indication in mA in the small display.

Press three times: return to "normal" mA DC current measurement without small display.

AC

Press once: AC current in mA in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: AC current indication in mA in the large, DC current indication in mA in the small display.

Press three times: return to "normal" AC current measurement in mA without small display.

AC+DC

Press once: mixed current (AC+DC) in mA in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: mixed current indication in mA in the large, AC current indication in mA in the small display.

Press three times: mixed current indication in mA in the large, DC current indication in mA in the small display. Press four times: return to "normal" mixed current measurement in μ A without small display.

6. Press once: frequency indication in the large, mA current indication (with PEAK: AC or DC or AC+DC) in the small display.

Press twice: mark-to-space ratio indication in % in the large, mA current indication (AC or DC or AC+DC) in the small display.

Press three times: pulse width indication in ms (half-wave) in the large, mA current indication (AC or DC or AC+DC) in the small display. Press four times (longer than approx. 1s): return to "normal" mA current measurement (AC or DC or AC+DC) without small display.

The mA range (40 mA and 400 mA) is fused with a quick-blow 1 A fuse and shunted with 1 Ohm.

86

Zweimal drücken: dBm-Anzeige im großen, DC-Spannungsanzeige im kleinen Display. Dreimal drücken: DC-Spannungsanzeige im großen, Wechselspannungsanzeige im kleinen Display.

Viermal drücken: Rückkehr zur "normalen" Gleichspannungsmessung ohne kleines Display.

AC

Einmal drücken: Wechselspannung im großen und Frequenz im kleinen Display.

Zweimal drücken: dBm-Anzeige im großen, AC-Spannungsanzeige im kleinen Display.

Dreimal drücken: AC-Spannungsanzeige im großen, DC-Spannungsanzeige im kleinen Display.

Viermal drücken: Rückkehr zur "normalen" Wechselspannungsmessung ohne kleines Display.

AC+DC

Einmal drücken: Mischspannung im großen und Frequenz im kleinen Display.

Zweimal drücken: dBm-Anzeige im großen, Misch-Spannungsanzeige im kleinen Display.

Dreimal drücken: Mischspannungs-Anzeige im großen, Wechselspannungsanzeige im kleinen Display.

Viermal drücken: Mischspannungsanzeige im großen, Gleichspannungsanzeige im kleinen Display.

Fünfmal drücken: Rückkehr zur "normalen" Mischspannungsmessung ohne kleines Display.

6. Auch mit dem Taster "Hz" läßt sich die kleine Anzeige zusätzlich einschalten.

Einmal drücken: Frequenzanzeige im großen, Spannungsanzeige (mit PEAK: AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display.

Zweimal drücken: Anzeige des Puls-Pausenverhältnisses in % im großen, Spannungsanzeige (AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display.

Dreimal drücken: Pulsbreitenanzeige in ms (Halbwelle) im großen, Spannungsanzeige (AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display.

25

C mV-Spannungsmessung (mV, sprich: millivolt = exp. - 3 V)



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen, auch nicht bei der Messung von überlagerten Gleichspannungen (z.B. Brummspannung). Max. 500 VDC/ 350 VAC rms.

Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungs-teile, wenn Sie höhere Spannungen als 25 VACrms oder 35 VDC darin messen.

Zur Messung von Kleinstspannungen gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die rote Meßleitung mit der V/Ohm-Buchse und die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf $\sim$ mV.
3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt (Last, Schaltung usw.). Der Meßwert wird im großen Display angezeigt.
4. Zur Messung von mV-Wechselspannungen betätigen Sie den Taster "PEAK" einmal. Statt einer mV-Gleichspannung kann nun eine mV-Wechselspannung gemessen werden. Betätigen Sie den Taster "PEAK" ein weiteres (zweites) Mal, so können Sie sog. Mischspannungen (AC+DC) in mV messen. Wenn Sie zur Gleichspannungsmessung "mVDC" zurückkehren wollen, betätigen Sie ein weiteres (drittes) Mal den Taster "PEAK".
5. Mit dem Taster "DUAL" wird die kleinere Anzeige zusätzlich eingeschaltet, auch möglich bei der Wechselspannungsmessung "mVAC" und der Mischspannungsmessung "mVAC+DC".
DC
Einmal drücken: Gleichspannung in mV im großen und Frequenz im kleinen Display.

27

Press three times: mixed current indication in μA in the large, DC current indication in μA in the small display.
Press four times: return to "normal" mixed current measurement in μA without small display.

6. The smaller display can also be switched on in addition by pressing the "Hz" button.
Press once: frequency indication in the large, μA current indication (with PEAK: AC or DC or AC+DC) in the small display.
Press twice: mark-to-space ratio indication in % in the large, μA current indication (AC or DC or AC+DC) in the small display.
Press three times: pulse width indication in ms (half-wave) in the large, μA current indication (AC or DC or AC+DC) in the small display.
Press four times (longer than approx. 1s): return to "normal" μA current measurement (AC or DC or AC+DC) without small display.

The μA range (400 μA and 4000 μA) is fused with a quick-blow 1 A fuse and is shunted with 100 Ohm.



Do not measure any currents in circuits in which voltages greater than 600 VDC or VACrms can occur, to avoid damaging the measuring instrument and endangering life as a result. In the μA range never measure currents over 4000 μA (= 4 mA).

large, mV voltage indication (AC or DC or AC+DC) in the small display.

Press four times (longer than approx. 1s): return to "normal" mV voltage measurement (AC or DC or AC+DC) without small display.

The mV range (40 mV and 400 mV) offers an input impedance of 1000 MOhm. If a "-" (minus) sign can be seen in front of the respective measured value, then the measured voltage is negative or the test leads are reversed.

Notes!

Because the measurement input is very sensitive, it may be that with unconnected test leads (not connected to a test circuit) random measured values can be displayed. This "manifestation" is normal and disappears as soon as a measurement is performed.

D μA measurement (current measurement, AC, DC, AC+DC)

For the measurement of DC or AC or mixed AC+DC currents, proceed as follows:

1. Connect the black instrument lead to the COM socket and the red instrument lead to the $\mu\text{A}/\text{mA}$ socket.
2. Position the rotary switch to " $\sim\mu\text{A}$ ".
3. Connect the test leads in series with the object to be measured (see following illustration). The measured value is given in the large display.

Dreimal drücken: Pulsbreitenanzeige in ms (Halbwelle) im großen, mV-Spannungsanzeige (AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display.

Viertes Mal (länger als ca. 1s) drücken: Rückkehr zur "normalen" mV-Spannungsmessung (AC oder DC oder AC+DC) ohne kleines Display.

Der mV-Bereich (40 mV und 400 mV) weist einen Eingangswiderstand von 1000 MOhm auf. Ist vor dem jeweiligen Meßwert ein "-" (Minus) Zeichen zu sehen, so ist die gemessene Spannung negativ, oder die Meßleitungen sind vertauscht.

Hinweise!

Dadurch daß der Meßeingang sehr empfindlich ist kann es sein, daß bei freiliegenden Meßleitungen (nicht mit einem Meßobjekt verbunden) irgendwelche Meßwerte angezeigt werden. Diese "Erscheinung" ist normal und verschwindet, sobald Sie Ihre Messung durchführen.

D uA - Messung (Strommessung, AC, DC, AC+DC)

Zur Messung von Gleich- oder Wechsel- oder Mischströmen gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der uA/mA-Buchse.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf " $\sim\text{uA}$ ".
3. Verbinden Sie die Meßleitungen in Serie mit dem Meßobjekt (siehe nachfolgende Abbildung). Der Meßwert wird im großen Display angezeigt.

Zweimal drücken: Mischstrom-Anzeige in uA im großen, Wechselstromanzeige in uA im kleinen Display.

Dreimal drücken: Mischstromanzeige in uA im großen, Gleichstromanzeige in uA im kleinen Display.

Viermal drücken: Rückkehr zur "normalen" Mischstrommessung in uA ohne kleines Display.

6. Auch mit dem Taster "Hz" läßt sich die kleine Anzeige zusätzlich einschalten.
Einmal drücken: Frequenzanzeige im großen, uA-Stromanzeige (mit PEAK: AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display.
Zweimal drücken: Anzeige des Puls-Pausenverhältnisses in % im großen, uA-Stromanzeige (AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display.
Dreimal drücken: Pulsbreitenanzeige in ms (Halbwelle) im großen, uA-Stromanzeige (AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display.
Viertes Mal (länger als ca. 1s) drücken: Rückkehr zur "normalen" uA-Strommessung (AC oder DC oder AC+DC) ohne kleines Display.

Der uA-Bereich (400 uA und 4000 uA) ist mit einer flinken 1-A-Sicherung abgesichert und weist einen Nebenwiderstand (Shunt) von 100 Ohm auf.



Messen Sie keine Ströme in Stromkreisen, in welchen Spannungen größer 600 VDC bzw. VACrms auftreten können, damit das Meßgerät nicht beschädigt wird und dadurch für Sie Lebensgefahr bestehen kann. Messen Sie im uA-Bereich auf keinen Fall Ströme über 4000 uA (= 4 mA).

C mV voltage measurement (mV = millivolt = exp. - 3 V)



**Never exceed the maximum permissible input levels, not even when measuring superimposed direct voltages (e.g. ripple voltages). 500 VDC max. or 350 VAC rms max.
Do not touch any circuits or circuit components when measuring voltages higher than 25 V AC rms or 35 V DC.**

For the measurement of extra-low voltages proceed as follows:

1. Connect the red test lead to the V/Ohm socket and the black test lead to the COM socket.
2. Set the rotary switch to $\sim$ mV.
3. Connect the test probes to the test object (load, circuit, etc.). The measured value is given in the large display.
4. For the measurement of mV AC voltages, press the "PEAK" button once. Instead of mV DC voltages, mV AC voltages can now be measured. Press the "PEAK" button a second time and so-called mixed voltages (AC+DC) in mV can then be measured. To return to mV DC voltage measurement, press the "PEAK" button a third time.
5. The smaller display can be switched on in addition by pressing the "DUAL" button, also possible with mV AC voltage measurement and mVAC+DC mixed voltage measurement.
DC
Press once: DC voltage in mV in the large, frequency indication in the small display.

80

large, AC voltage indication in the small display.

Press four times: return to "normal" DC voltage measurement without small display.

AC

Press once: AC voltage indication in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: dBm indication in the large, AC voltage indication in the small display.

Press three times: AC voltage indication in the large, DC voltage indication in the small display.

Press four times: return to "normal" AC voltage measurement without small display.

AC+DC

Press once: mixed voltage indication in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: dBm indication in the large, mixed voltage indication in the small display.

Press three times: mixed voltage indication in the large, AC voltage indication in the small display.

Press four times: mixed voltage indication in the large, DC voltage indication in the small display.

Press five times: return to "normal" mixed voltage measurement without small display.

6. The smaller display can also be switched on in addition by pressing the "Hz" button.
Press once: frequency indication in the large, voltage indication (with PEAK: AC or DC or AC+DC) in the small display.
Press twice: mark-to-space ratio indication in % in the large, voltage indication (AC or DC or AC+DC) in the small display.
Press three times: pulse width indication in ms (half-wave) in the large, voltage indication (AC or DC or AC+DC) in the small display. Press four times (longer than approx. 1s): return to "normal" voltage measurement (AC or DC or AC+DC) without small display.

78

Zweimal drücken: Gleichstrom-Anzeige in mA im großen, Wechselstromanzeige in mA (AC) im kleinen Display.

Dreimal drücken: Rückkehr zur "normalen" mA-Gleichstrommessung ohne kleines Display.

AC

Einmal drücken: Wechselstrom in mA im großen und Frequenz im kleinen Display.

Zweimal drücken: Wechselstrom-Anzeige in mA im großen, Gleichstromanzeige (DC) in mA im kleinen Display.

Dreimal drücken: Rückkehr zur "normalen" Wechselstrommessung (AC) in mA ohne kleines Display.

AC+DC

Einmal drücken: Mischstrom (AC+DC) in mA im großen und Frequenz im kleinen Display.

Zweimal drücken: Mischstrom-Anzeige in mA im großen, Wechselstromanzeige in mA im kleinen Display.

Dreimal drücken: Mischstromanzeige in mA im großen, Gleichstromanzeige in mA im kleinen Display. Viermal drücken: Rückkehr zur "normalen" Mischstrommessung in uA ohne kleines Display.

6. Auch mit dem Taster "Hz" läßt sich die kleine Anzeige zusätzlich einschalten. Einmal drücken: Frequenzanzeige im großen, mA-Stromanzeige (mit PEAK: AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display. Zweimal drücken: Anzeige des Puls-Pausenverhältnisses in % im großen, mA-Stromanzeige (AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display. Dreimal drücken: Pulsbreitenanzeige in ms (Halbwelle) im großen, mA-Stromanzeige (AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display. Viertes Mal (länger als ca. 1s) drücken: Rückkehr zur "normalen" mA-Strommessung (AC oder DC oder AC+DC) ohne kleines Display.

Der mA-Bereich (40 mA und 400 mA) ist mit einer flinken 1-A-Sicherung abgesichert und weist einen Nebenwiderstand (Shunt) von 1 Ohm auf.

33

5. Mit dem Taster "DUAL" wird die kleinere Anzeige zusätzlich eingeschaltet, auch möglich bei der Wechselstrommessung "ACA" und der Mischstrommessung "ACA+DCA".

DC

Einmal drücken: Gleichstrom in A im großen und Frequenz im kleinen Display.

Zweimal drücken: Gleichstrom-Anzeige in A im großen, Wechselstromanzeige in A (AC) im kleinen Display.

Dreimal drücken: Rückkehr zur "normalen" Gleichstrommessung in A ohne kleines Display.

AC

Einmal drücken: Wechselstrom in A im großen und Frequenz im kleinen Display.

Zweimal drücken: Wechselstrom-Anzeige in A im großen, Gleichstromanzeige (DC) in A im kleinen Display.

Dreimal drücken: Rückkehr zur "normalen" Wechselstrommessung (AC) in A ohne kleines Display.

AC+DC

Einmal drücken: Mischstrom (AC+DC) in A im großen und Frequenz im kleinen Display.

Zweimal drücken: Mischstrom-Anzeige in A im großen, Wechselstromanzeige in A im kleinen Display.

Dreimal drücken: Mischstromanzeige in A im großen, Gleichstromanzeige in A im kleinen Display.

Viermal drücken: Rückkehr zur "normalen" Mischstrommessung in A ohne kleines Display.

6. Auch mit dem Taster "Hz" läßt sich die kleine Anzeige zusätzlich einschalten. Einmal drücken: Frequenzanzeige im großen, A-Stromanzeige (mit PEAK: AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display. Zweimal drücken: Anzeige des Puls-Pausenverhältnisses in % im großen, A-Stromanzeige (AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display. Dreimal drücken: Pulsbreitenanzeige in ms (Halbwelle) im großen, A-Stromanzeige (AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display. Viertes Mal (länger als ca. 1s) drücken: Rückkehr zur "normalen" A-Strommessung (AC oder DC oder AC+DC) ohne kleines Display.

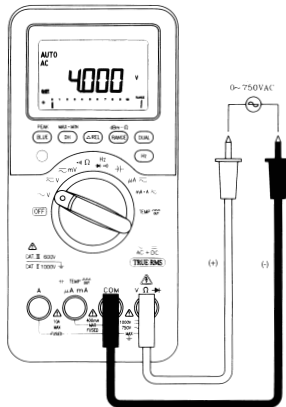
35

6. The smaller display can also be switched on in addition by pressing the "Hz" button.
 Press once: frequency indication in the large, voltage indication in the small display.
 Press twice: mark-to-space ratio indication in % in the large, voltage indication in the small display.
 Press three times: pulse width indication in ms (half-wave) in the large, voltage indication in the small display. Press four times (longer than approx. 1s): return to "normal" AC voltage measurement without small display.

The AC voltage range "~" offers an input impedance of 10 MOhm in parallel with < 100 pF (AC coupled).

Notes!

Because the measurement input is very sensitive, it may be that with unconnected test leads (not connected to a test circuit), random measured values can be displayed. This "manifestation" is normal and disappears as soon as a measurement is performed.



76

c) -I-/TEMP/ Sig.-Out/μA/mA socket

The red test lead must be plugged in here for DC or AC current measurements up to 400 mA max.

Additionally, this socket is used in connection with the COM socket for the following functions:

- capacitance measurements to 10 mF (= 10000 μF)
- temperature measurement to max. 1372°C via the socket
- signal generator square wave signal output

d) COM = common socket

The black test lead must be plugged in here for all measurements ("common socket" means minus or "-" or earth or chassis socket)

e) V/Ohm/->I- socket

The red test lead must be plugged into this socket when voltage or frequency measurements, continuity testing, diode testing and resistance measurements are carried out.

D Positioning during use

Always position the multimeter so that the digital display is facing upwards and so that the liquid crystal display (LCD) can be read. For better readability stand the unit upright using the fold-out stand on the rear of the unit (rubber holster).

74

Hinweis!

Wenn Sie eine Widerstandsmessung durchführen, achten Sie darauf, daß die Meßpunkte, welche Sie mit den Meßspitzen zum Messen berühren, frei von Schmutz, Öl, Lötack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können den Meßwert verfälschen.

Bei Widerständen größer ca. 1 MOhm kann es sein, daß die Anzeige etwas Zeit benötigt, um sich zu stabilisieren ("einzustellen"). Sobald "OL" im Display erscheint und der Bargraph alle Segmente anzeigt, haben Sie den Meßbereich überschritten, bzw. die Meßstrecke ist unterbrochen.

4. Zur Funktion Durchgangsprüfung "+" betätigen Sie den Taster "PEAK" einmal. Daraufhin wird in der linken Hälfte der Anzeige das Symbol "+" eingeblendet. Bei der Durchgangsprüfung ertönt bei (z.B.) Leitungswiderständen von weniger als 10 Ohm ein akustisches Signal. Der Bereich der Durchgangsprüfung geht von 0 bis 400 Ohm. Mit der Funktion können spannungslose Leitungen, Sicherungen, Schaltungen usw. auf Durchgang akustisch überprüft werden.



Messen Sie keine geladenen Kondensatoren, da sonst durch eine mögliche Entladung Ihr Meßgerät zerstört werden kann.

5. Diese akustische Anzeige bei Unterschreitung eines bestimmten Widerstandswertes wird in den anderen Bereichen wie folgt fortgesetzt (ist keine Durchgangsprüfung):

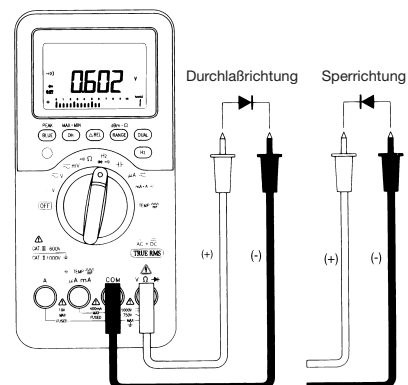
Im Bereich 4.000 kOhm bei R < 100 Ohm; im Bereich 40.00 kOhm bei R < 1 kOhm; im Bereich 400.0 kOhm bei R < 10 kOhm; im Bereich 4.00 Mohm bei R < 100 kOhm; im Bereich 40.00 Mohm bei R < 1 MOhm.

37

Wird Ihnen "OL" angezeigt, so ist die Diode in Ordnung. Wird Ihnen dagegen ein Spannungswert angezeigt, so haben Sie entweder das Meßobjekt falsch angeschlossen oder es ist defekt. Außerdem ertönt bei Meßwerten < 100 mV ein akustisches Signal.



Achten Sie beim Diodentest darauf, daß die Diode bzw. die Schaltung, in der sie eventuell eingebaut ist, unbedingt spannungslos sein muß. Alle vorhandenen Kapazitäten müssen entladen sein.



39

If the "DUAL" button is pressed and held while switching on the measuring instrument, then the measuring instrument RS-232 interface is activated, visible through the "RS232" symbol in the left upper corner of the display.

g) Button (white/yellow, under "Peak")

The backlight is switched on or off with this button; the backlight switches itself off automatically after approx. 30s, but consumes battery energy.

Its second function is to change the resolution of both displays, selecting between 3 3/4-digit and 4 3/4-digit. For this, the button must be pressed and held for longer than approx. 1s.

If the button is pressed and held while switching on the measuring instrument, this disables the automatic backlight switch-off after 30s. This means that the backlight remains on until the battery is exhausted (empty).

h) Hz

During voltage or current measurement, this button is used to select between frequency measurement, mark-to-space ratio indication and pulse width measurement. Operate the button during voltage or current measurement. Voltage or current (DC or AC or DC+AC) is indicated in the small display. Frequency is indicated in the large display. Pressing the button again (briefly) brings mark-to-space ratio indication (in %). Pressing the button yet again (briefly) produces the display of pulse width (in ms for one half-cycle). Operating the button for longer than approx. 1s returns the display to "normal" voltage or current measurement.

C3 Switch or socket assignment

a) Measuring function switch or rotary switch



On no account should the measuring function switch be moved during measurement, as this can

72

d) "REL"

With reference value measurements, the difference between the stored value and the present measured values is indicated. This special function is particularly helpful with slowly-changing measured values or when establishing small resistances while ignoring the resistance of the test leads.

The bar graph indicator functions during this as a so-called balance indicator (+/-).

The function is switched on by pressing the "REL" button. During "OL" (= Overload) indication, for example during resistance measurement, the function cannot be activated. The two test probes must first be held together and then the "REL" button pressed. As a result, the triangle symbol appears on the left above the main display; reference value measurements can begin.

To exit this function, press the "REL" button again.

If the "REL" button is pressed and held while the measuring instrument is being switched on, then the signal generator in the unit is switched off.

e) "RANGE"

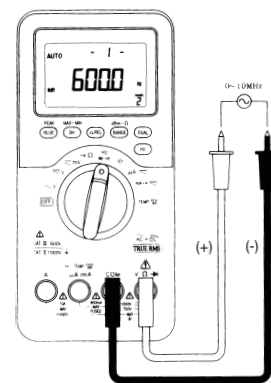
If the measuring instrument is in "Auto-Range" mode, made visible by the "AUTO" symbol, the measuring ranges switch automatically. Press the "RANGE" button once. This selects the "manual range selection" mode. Each time "RANGE" is pressed, the measuring range moves one step higher, visible through the shifted decimal point.

To exit the manual range selection, press the "RANGE" button for longer than approx. 1s.

The second function of the button is that during dBm measurement the input impedance can be set to between 4 and 1200 Ohm.

If the "RANGE" button is pressed and held while switching on the measuring instrument, then both the small and large displays are switched from 3 3/4-digit display to 4 3/4-digit.

70



4. Mit dem Taster "Hz" können Sie das Puls-Pausenverhältnis (in %) oder die Pulsbreite (in ms) des anliegenden Meßsignales ermitteln. Einmal drücken: Anzeige des Puls-Pausenverhältnisses in %. Zweimal drücken: Pulsbreitenanzeige in ms (Halbwelle). Drittes Mal drücken: Rückkehr zur Frequenzanzeige in Hz.

J Kapazitätsmessung



Entladen Sie jeden Kondensator, bevor Sie ihn mit dem Meßgerät verbinden. Beim Kurzschließen von Kondensatoren können energiereiche Entladungen stattfinden. Vorsicht in Räumen in welchen sich Stäube, brennbare Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten befinden oder befinden könnten. ==> Explosionsgefahr!
Berühren Sie nicht die Anschlüsse bei Kondensatoren mit Spannungen größer 35 VDC bzw. 25 VAC.

41

Stecken Sie den Stecker des Thermoelementes polungsrichtig (schmale und breite Kontaktzunge) in den TEMP-Meßsockel.



Schließen Sie keine Spannungen an. Das Gerät kann dadurch zerstört werden.

3. Halten Sie den Temperatursensor (Leitungsende) an/in das spannungslose Meßmedium (Kühlkörper usw., aber keine Flüssigkeiten!).

L Rechteckausgang

Im DMM befindet sich eine Art "Funktionsgenerator", welcher an den mittleren Meßbuchsen eine begrenzt variable Frequenz von 0,5 Hz bis 4,8 kHz mit einer fixen Spannung (=Amplitude) von 3V liefert. Die Funktion "Auto-Power-Off" (automatische Abschaltung) ist beim Betrieb als Signalgenerator nicht aktiv.

Zur Abgabe eines TTL-Pegels mit begrenzt variabler Frequenz gehen Sie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der Buchse "COM" am Meßgerät und die rote Meßleitung mit der Buchse "uA / mA".
2. Stellen Sie den Drehschalter auf "TEMP".
3. Betätigen Sie einmal den Taster "PEAK". Daraufhin blinkt das Signal-Out-Symbol oben links. In der Grundstellung ist eine Frequenz von 600 Hz mit einem Puls-Pausenverhältnis von 50% eingestellt.
4. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt und folgen Sie, falls erforderlich, folgender Tasteneingabe für die Einstellung der Ausgangsfrequenz:

43

The "Auto-Power-Off" function can be switched off by pressing and holding the "PEAK" button while switching on the measuring instrument. As a result of this, all display segments appear. Press the "PEAK" button once again. The display functions normally again. The "et Off" symbol disappears. The measuring instrument will now remain switched on until the battery is exhausted (empty).

C2 Button assignments

a) "PEAK" (blue-green)

With this button, on the one hand the colour-coded functions above the respective switch symbol are set and on the other hand selection is made between the measurement of DC, AC and AC+DC values during voltage and current measurement. In addition, PEAK measurement is switched on or off. Peak measurement means that alternately the maximum and minimum values can be called via the "D-H" button. During resistance measurement, the button selects between purely-acoustic continuity testing and actual resistance measurement. During measurement of pulse width or when measuring the mark-to-space ratio of square wave voltages, press the button longer than approx. 1s. In this connection, selection can be made between triggering on the positive "+" or negative "-" edge. For Peak measurement, proceed as follows: Press the Peak button for longer than approx. 1s. As a result of this a time indicator appears in the small display. This indicates the time of each peak value after measurement begins. Depending on the "DH MAX" or "DH MIN" setting, if a new higher or lower peak value is captured, an acoustic signal sounds. The selection of "DH MAX" or "DH MIN" is made with the "D-H" button. The "DUAL" button resets peak measurement (resets the time indicator and value indicator to 0). Peak measurement is started on the lowest measuring range with AUTO switched off; if instead of a measured value "OL" for Over-

- 5. Mit dem Taster "DH" gelangen zur nächsten Dezimalstelle nach links. Somit lassen sich Zeiteinstellungen von 1 s bis 99999 s einstellen.
- 6. Nach erfolgter Zeiteinstellung stellen Sie den Pegelsprung nach Ablauf des Timers ein. Mit dem Taster "DUAL" sind folgende Einstellungen möglich:
Lo - Hi / Hi - Lo / Lo - PS / Hi - PS
- 7. Mit dem Taster "Hz" können Sie den "Count-Down-Timer" (Abwärtszähler) starten. Nach Ablauf der eingestellten Zeit erfolgt ein kurzer Pegelsprung. Mit dem Taster "PEAK" läßt sich der Timer zurücksetzen.

N Gebrauch des Analog-Bargraphen

Der Bargraph ist leicht bedienbar und verständlich. Er ist vergleichbar mit dem Zeiger eines Analogmeßinstrumentes, ohne dessen mechanische Nachteile. Er eignet sich besonders für sich schnell verändernde Meßsignale, für welche die Digitalanzeige zu "langsam" ist. So lassen sich auch Tendenzen einer Meßwertänderung schnell erkennen und auswerten. Der Analogbargraph besteht aus 21 Segmenten. Er hat eine geringfügig höhere Meßgeschwindigkeit als die Digitalanzeige. Bei einer Bereichsüberschreitung sind alle Segmente sichtbar.

O Gebrauch des Multimeters in Verbindung mit einem Computer

Eine umfangreiche Windows-Software unter der Bezeichnung CP - 01 (Diskette und Schnittstellenleitung) für die Verbindung/ Kommunikation mit einem Computer ist optional erhältlich.

- with a suitable crosspoint screwdriver, unscrew the fixing screws on the base of the case (3).
- Now carefully remove the cover.
- remove the used battery from the connecting clip and
- replace the battery with a new one of the same type.
- Having changed the battery, place the connected battery into the battery compartment and
- carefully close this once more.
- When closing the battery compartment take care that the red/black connecting clip lead is not pinched.



Do not in any event operate the measuring device when opened! Danger to life!
Do not leave used batteries in the unit, because even leak-proof batteries can corrode and thereby release chemicals, which are both damaging to health and can destroy the battery compartment. Used batteries are to be treated as waste requiring special handling and must therefore be disposed of without harming the environment. Special collection containers are provided for this purpose by specialist dealers and in scrap yards.

B Connecting the test leads

When taking measurements, only ever use the supplied instrument leads or adapters/leads which can optionally be obtained for the DMM and consequently are matched to it. Before connecting, always check the condition of the connecting plug and test probes and check the insulation for damage.

Fehler	Mögliche Ursache
keine Strommessung möglich	Sicherungen für die Strombereiche i.O.? Haben die Meßleitungen einen sicheren Kontakt in den Meßbuchsen? Befinden sich die Meßleitungen in der A- bzw. uA/mA-Buchse und COM?
Keine Anzeige bei eingeschaltetem Gerät	Ist die Batterie verbraucht? Hat das Meßgerät nach 15-Min-Nichtgebrauch automatisch abgeschaltet?



- **Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Es können auch Anschlußstellen spannungsführend sein. Vor einem Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen oder Baugruppen, muß das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt sein, wenn ein Öffnen des Gerätes erforderlich ist. Wenn danach ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren bzw. den einschlägigen Vorschriften dafür (VDE 0100, VDE-0701, VDE-0683) vertraut ist.**
- **Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt wurde.**

- essential to prevent the measuring instrument or its leads becoming damp or wet. Avoid operation in the immediate vicinity of:
- a) strong magnetic fields (loudspeakers, magnets)
 - b) electromagnetic fields (transformers, motors, coils, relays, contactors, electromagnets, etc..)
 - c) electrostatic fields (charges/discharges)
 - d) transmission aeriels or HF generators
- Do not use the multimeter shortly before, during or shortly after a thunderstorm (lightning strike! high energy overvoltages!). Ensure without fail that the hands, shoes, clothing, floor and the measuring instrument and its test leads, switches and components, etc. are dry.
 - If it can be assumed that safe operation is no longer possible, then the unit must be switched off and protected against unintentional operation. It can be assumed that safe operation is no longer possible if:
 - the unit shows visible signs of damage,
 - the unit no longer functions and
 - after prolonged storage under unfavourable conditions or
 - after severe transportation stress.
 - Never switch the unit on immediately after it has been brought from a cold into a warm area. Under adverse conditions, the resultant condensation can destroy the unit. Allow the instrument to come to room temperature before switching it on.

Introduction

This Digital Multimeter with multifunction display is equipped with several exceptional features which meaningfully supplement certain measurements:

64

- In commercial facilities the accident-prevention regulations of the Industrial Employers' Liability Association for electrical systems and equipment must be observed.
- In schools, training facilities, hobby and self-help workshops, the handling of measuring instruments must be supervised responsibly by trained personnel.
- Except where this can be performed manually, live parts may be exposed when opening covers or removing components. Connection points may also be live. Before any adjustment, maintenance, repair or exchange of parts or assemblies requiring opening of the unit, the unit must be disconnected from all voltage sources and measurement circuits. If adjustment, maintenance or repair is subsequently required on the opened unit while it is live, these must only be performed by a specialist familiar with the associated hazards and relevant regulations (VDE-0100. VDE-0701, VDE-0683).
- Capacitors in the device may still be charged even when the unit has been isolated from all voltage sources and circuits.
- When effecting replacements, it must be ensured that only fuses of the specified type and specified current rating are used. The use of repaired fuses or the bridging of fuse holders is not permitted. To change the fuses, disconnect the measuring instrument from the circuit being measured and switch it off. Remove all connected leads and test probes. Select a suitable crosspoint screwdriver and carefully open the housing. Remove the defective fuse(s) and replace with identical type(s) and nominal current ratings.
For the $\mu\text{A}/\text{mA}$ range: 1 A ultra-rapid, 600 V, high energy; for the A range 15 A ultra-rapid, 600 V, high energy.
Having successfully changed the fuse(s), carefully close and screw the case up once more, in reverse order.

62

bis 4 Messungen pro Sekunde bei den Messungen Puls-Pausenverhältnis und Pulsbreite

Max. Eingangsstrom AC/DC...: 10 A

Arbeitstemperatur: 0°C bis +50°C

Lagertemperatur: -20°C bis +60°C
(Batterie eingebaut)

relative Luftfeuchtigkeit: 0 bis 80 %, nicht kondensierend

Temperatur für garantierte Genauigkeit.....: +23°C $\pm$ 5 K

Temperaturkoeffizient: 0,15 x angegebene Genauigkeit/°C, im Bereich von 0°C bis 18°C und von 28°C bis 50°C

Batteriewechselsanzeige: "  " ab unter ca. 7,2 V Batteriespannung

Batterietyp: NEDA 1604 9V oder 6F22 9V (Alkaline)

Gewicht.....: 940 g (mit Holster und Batterie)

Abmessungen (L X B X H).....: 192 x 90 x 41 mm (ohne Gummi-Holster)

Meßtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in $\pm$ (% der Ablesung + Anzahl der Stellen = digits = dgt(s))

Genauigkeit 1 Jahr lang bei einer Temperatur von +23°C $\pm$ 5K, bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 80 %, nicht kondensierend. Die Warm-up-Zeit beträgt 1 Minute

49

Mischspannung AC+DC (TRUE RMS: von 5% bis 100% des Meßbereiches)			
40 mV	$\pm(0,8\%+10\text{dgt})$ $\pm(1,6\%+10\text{dgt})$ $\pm(2,1\%+10\text{dgt})$	10 μV / 1 μV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
400 mV	$\pm(0,8\%+10\text{dgt})$ $\pm(1,6\%+10\text{dgt})$ $\pm(2,1\%+10\text{dgt})$	0,1 mV / 10 μV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
4 V	$\pm(0,8\%+10\text{dgt})$ $\pm(1,6\%+10\text{dgt})$ $\pm(2,1\%+10\text{dgt})$	1 mV / 0,1 mV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
40 V	$\pm(0,8\%+10\text{dgt})$ $\pm(1,6\%+10\text{dgt})$ $\pm(2,1\%+10\text{dgt})$	10 mV / 1 mV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
400 V	$\pm(0,8\%+10\text{dgt})$ $\pm(1,6\%+10\text{dgt})$ $\pm(2,1\%+10\text{dgt})$	100 mV / 10 mV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
750 V	$\pm(0,8\%+10\text{dgt})$ $\pm(3,0\%+10\text{dgt})$ nicht spezifiziert	1 V / 100 mV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
Zusätzlicher Meßfehler von 0,7 % bei einem Crestfaktor > 1			
Gleichstrom DCA			
400 μA	$\pm(0,2\%+3\text{dgt})$	0,1 μA / 0,01 μA	
4000 μA	$\pm(0,2\%+3\text{dgt})$	1 μA / 0,1 μA	
40 mA	$\pm(0,2\%+3\text{dgt})$	10 μA / 1 μA	
400 mA	$\pm(0,2\%+3\text{dgt})$	0,1 mA / 10 μA	
4 A	$\pm(0,2\%+3\text{dgt})$	1 mA / 0,1 mA	
10 A	$\pm(0,2\%+3\text{dgt})$	10 mA / 1 mA	
Bürdenspannung = Spannungsabfall am Shunt (Widerstandswert) 0,04 V (100 Ohm) bei 400 μA ; 0,4 V (100 Ohm) bei 4000 μA ; 0,08 V (1 Ohm) bei 40 mA; 0,8 V (1 Ohm) bei 400 mA; 0,084 V (0,01 Ohm) bei 4 A; 0,21 V (0,01 Ohm) bei 10 A;			

51

Contents

	Page
Introduction	57
Authorised use.....	58
Operating elements (fold-out page).....	59
Contents	60
Safety instructions	60
Introduction	64
Handling, Putting into operation.....	65
Performing measurements	75
Disposal	98
Rectification of faults.....	98
Maintenance and calibration	100
Technical data, measurement tolerances	100

Safety information

Damage resulting from non-observance of this manual renders void any claim under the guarantee! We accept no responsibility for consequential damage.

We accept no responsibility for damage to property or injury to persons caused by improper operation or failure to observe the safety instructions. Such cases void the guarantee.

60

Intended use of the Escort 97 measuring instrument:

DC voltage measurement up to a maximum of 1000 VDC
True RMS measurement of AC voltages to 750 VACrms maximum
True RMS measurement of mixed voltages (AC + DC) to 750 VACrms/VDC max.
True rms measurement of DC and AC currents up to 10 A max. for 30 s max. (protected)

Resistance measurement up to 40 MOhm max

Frequency measurement up to 200 kHz max

dBm measurement from -80.79 to 81.48 dBm

Measurement of temperatures from -40° C to 1372 °C via an external temperature sensor.

Capacitance measurement from approx. 10 pF to approx. 10000 µF

Continuity checking and diode test

Signal generator operation from 0.5 Hz to 4800 Hz

A measurement must not be performed under unfavourable ambient conditions. Unfavourable ambient conditions include:

- moisture or excessive humidity,
- dust and combustible gases, fumes or solvents,
- thunderstorms or storm conditions such as strong electrostatic fields, etc.

Any use other than as described above can lead to damage to the instrument; in addition this is accompanied by dangers such as short circuit, fire, electric shock, etc. No part of the product must be modified or converted! The safety instructions are to be followed without fail !

58

Referenzimpedanz: einstellbar 4-8-16-32-50-75-93-110-125-135-150-200-250-300-500-600-800-900-1000-1200 Ohm Die Meßspannung wird nach folgender Formel umgerechnet: $dBm = 10 \log (1000 \times V \times V / \text{Referenzimpedanz}) \quad ???????$			
1-ms-Peak-Messung angegebene Toleranz +/- 40 digits bei Erfassungen > 1 ms			
Spannung			
40 mV	±(2,0%+43dgts)	10 uV / 1 uV	
400 mV	±(2,0%+43dgts)	0,1 mV / 10 uV	
4 V	±(2,0%+43dgts)	1 mV / 0,1 mV	
40 V	±(2,0%+43dgts)	10 mV / 1 mV	
400 V	±(2,0%+43dgts)	100 mV / 10 mV	
1000 V	±(2,0%+43dgts)	1 V / 100 mV	
Strom			
400 uA	±(2,0%+43dgts)	0,1 uA / 0,01 uA	
4000 uA	±(2,0%+43dgts)	1 uA / 0,1 uA	
40 mA	±(2,0%+43dgts)	10 uA / 1 uA	
400 mA	±(2,0%+43dgts)	0,1 mA / 10 uA	
4 A	±(2,0%+43dgts)	1 mA / 0,1 mA	
10 A	±(2,0%+43dgts)	10 mA / 1 mA	
Widerstand			
400 Ohm	±(0,2%+3dgts)	0,1 / 0,01 Ohm	
4 kOhm	±(0,2%+3dgts)	1 / 0,1 Ohm	
40 KOhm	±(0,2%+3dgts)	10 / 1 Ohm	
400 KOhm	±(0,2%+3dgts)	100 / 10 Ohm	
4 MOhm	±(0,2%+3dgts)	1 / 0,1 kOhm	
40 MOhm	±(1,0%+5dgts)	10 / 1 kOhm	
40 nS	±(1,0%+10dgts)	0,01 / 0,001 nS	
Meßspannung am offenen Meßkreis : 3,3 V im 400-Ohm-Bereich 1,28 V in den übrigen Bereichen			

53

Frequenzmessung / Puls-Pausenverhältnismessung / Pulsbreitenmessung (als Meßfunktion im großen Display) "1" bis 200 kHz ("1" in der kleinen Anzeige)			
100 Hz	±(0,002%+1dgt)	0,01/ 0,001 Hz	
1 kHz	±(0,002%+1dgt)	0,1 / 0,01 Hz	
10 kHz	±(0,002%+1dgt)	1 / 0,1 Hz	
100 kHz	±(0,002%+1dgt)	10 / 1 Hz	
200 kHz	±(0,002%+1dgt)	100 / 10 Hz	
Eingangsempfindlichkeit 100 mVrms, Mindestfrequenz 1 Hz			
"100" bis 10 MHz ("100" in der kleinen Anzeige)			
100 Hz	±(0,002%+1dgt)	0,01/ 0,001 Hz	
1 kHz	±(0,002%+1dgt)	0,1 / 0,01 Hz	
10 kHz	±(0,002%+1dgt)	1 / 0,1 Hz	
100 kHz	±(0,002%+1dgt)	10 / 1 Hz	
1 MHz	±(0,002%+1dgt)	100 / 10 Hz	
10 MHz	±(0,002%+1dgt)	1 / 0,1 kHz	
Eingangsempfindlichkeit 100 mVrms bis 1 MHz, 500 mVrms ab 1 MHz, Mindestfrequenz 50 Hz			
Puls-Pausenverhältnismessung 0,1 % bis 99,9% ±(0,3% pro kHz + 0,3%) vom Meßbereichsendwert			
Pulsbreitenmessung 0,1 bis ±(0,2%+3dgts)Mindestpulsbreite > 10 us 1999 ms			
K - Typ - Temperaturmessung = Toleranz des Meßgerätes			
-40°C bis +1372°C	±(0,3%+3dgts)	1°C	
-40°F bis 2502°F	±(3,0%+6°F)	1°F	
Toleranz des Temperatursensors DP-27 (Meßbereich von -40°C bis 204°C) ±2,2°C			

55

Bedienungselemente

Abbildung (Ausklappseite)

1. Multifunktionsanzeige mit 2 x 4 3/4-stelligen Anzeigen und Anzeige der Funktionen und Maßeinheiten
2. Drucktastenfeld mit 2a Beleuchtungstaster 2b Peakstaster (auch Umschalttaster) 2c "D-H"-Taster (Data-Hold und Meßwertaufzeichnung MIN-MAX-AVG) 2d REL-Taster (Bezugswertmessung) 2e Range-Taster (manuelle Bereichswahl und Umschalter auf dBm-Messung) 2f DUAL-Taster (Einschalten des kleineren zweiten Display's) 2g Hz-Taster (Umschaltung auf Frequenzmessung)
3. Drehschalter (=Meßfunktionsschalter) zur Einstellung der verschiedenen Betriebsarten (Spannungsmessung, Strommessung usw.)
4. 10-A-Eingang Dieser Meßeingang ist mit 10A (-Sicherung) abgesichert und für Gleich- und Wechselströme bis max. 10 A (max. 30 s lang mit 15 Min. Pause zwischen den Messungen) zugelassen.
5. -)I-TEMP Sig.-Out / uA / mA-Eingang
An diesem Eingang können Gleich- und Wechselströme bis max. 400 mA gemessen werden (abgesichert mit einer flinken 1-A-Sicherung). Außerdem ermöglicht dieser Eingang die Temperatur- (Sockel), Kapazitätsmessung und dient als Ausgang für den Signalgenerator.
6. COM (-)-Eingangsbuchse (COM- bzw. Minusanschluß)
7. V/Ohm/->I- -(+)-Eingangsbuchse (= Plusanschluß)

6

- Dieses Gerät ist gemäß DIN 57 411 Teil 1/VDE 0411 Teil 1, Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte, bzw. IEC 1010-1, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten ("Achtung!" und "Hinweis!"), die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind. Folgende Symbole gilt es zu beachten:



= Achtung! Berührungsgefährliche Spannungen! Lebensgefahr!



= Lesen Sie die Bedienungsanleitung

CAT II = Überspannungskategorie II (zwei)

CAT III = Überspannungskategorie III (drei)



= Schutzklasse II

- **Strommessungen dürfen nur in Stromkreisen durchgeführt werden, die selbst mit 20 A abgesichert sind bzw. in welchen keine Spannungen größer als 600 VDC/VACrms auftreten können. Das Meßgerät darf bis max. 600 VDC/VACrms in Installationen der Überspannungskategorie III nach IEC 664 verwendet werden.**
- **Bis 1000 V in der Überspannungskategorie II.**
- Meßgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören somit keinesfalls in Kinderhände !

8

Frequency measurement / mark-to-space ratio measurement / pulse width measurement (as measurement function in the large display) "1" to 200 kHz ("1" in the small display)		
100 Hz	±(0.002%+1dgt)	0.01/ 0.001 Hz
1 kHz	±(0.002%+1dgt)	0.1 / 0.01 Hz
10 kHz	±(0.002%+1dgt)	1 / 0.1 Hz
100 kHz	±(0.002%+1dgt)	10 / 1 Hz
200 kHz	±(0.002%+1dgt)	100 / 10 Hz
Input sensitivity 100 mVrms, lowest frequency 1 Hz		
"100" to 10 MHz ("100" in the small display)		
100 Hz	±(0.002%+1dgt)	0.01/ 0.001 Hz
1 kHz	±(0.002%+1dgt)	0.1 / 0.01 Hz
10 kHz	±(0.002%+1dgt)	1 / 0.1 Hz
100 kHz	±(0.002%+1dgt)	10 / 1 Hz
1 MHz	±(0.002%+1dgt)	100 / 10 Hz
10 MHz	±(0.002%+1dgt)	1 / 0.1 kHz
Input sensitivity 100 mVrms to 1 MHz, 500 mVrms from, 500 mVrms ab 1 MHz, lowest frequency 50 Hz		
Mark-to-space ratio measurement		
0.1 % to 99.9%	±(0.3% per kHz + 0.3%) from measuring range end value	
0.1 to 1999 ms	±(0.2%+3dgts) Minimum pulse width > 10 µs	
K-type temperature measurement = tolerance of the measuring instrument		
-40°C to +1372°C	±(0.3%+3dgts)	1°C
-40°F to 2502°F	±(3.0%+6°F)	1°F
Tolerance of the temperature sensor DP-27 (measuring range from 40°C to 204°C) ±2.2°C		

107

Reference impedance settings: 4-8-16-32-50-75-93-110-125-135-150-200-250-300-500-600-800-900-1000-1200 Ohm The measured voltage is calculated according to the following formula: dBm = 10 log (1000xVxV / Reference impedance) ????????			
1 ms peak measurement given tolerance +/- 40 digits for recordings >1 ms			
Voltage			
40 mV	±(2.0%+43dgts)	10 µV / 1 µV	
400 mV	±(2.0%+43dgts)	0.1 mV / 10 µV	
4 V	±(2.0%+43dgts)	1 mV / 0.1 mV	
40 V	±(2.0%+43dgts)	10 mV / 1 mV	
400 V	±(2.0%+43dgts)	100 mV / 10 mV	
1000 V	±(2.0%+43dgts)	1 V / 100 mV	
Current			
400 µA	±(2.0%+43dgts)	0.1 µA / 0.01 µA	
4000 µA	±(2.0%+43dgts)	1 µA / 0.1 µA	
40 mA	±(2.0%+43dgts)	10 µA / 1 µA	
400 mA	±(2.0%+43dgts)	0.1 mA / 10 µA	
4 A	±(2.0%+43dgts)	1 mA / 0.1 mA	
10 A	±(2.0%+43dgts)	10 mA / 1 mA	
Resistance			
400 Ohm	±(0.2%+3dgts)	0.1 / 0.01 Ohm	
4 kOhm	±(0.2%+3dgts)	1 / 0.1 Ohm	
40 KOhm	±(0.2%+3dgts)	10 / 1 Ohm	
400 KOhm	±(0.2%+3dgts)	100 / 10 Ohm	
4 MOhm	±(0.2%+3dgts)	1 / 0.1 kOhm	
40 MOhm	±(1.0%+5dgts)	10 / 1 kOhm	
40 nS	±(1.0%+10dgts)	0.01 / 0.001 nS	
Voltage measured at open measurement circuit: 3.3 V in 400 Ohm range 1.28 V in the other ranges			

105

Für den uA/mA-Bereich: 1 A superflink, 600 V, High Energy bzw. für den A-Bereich 15 A superflink, 600 V, High Energy.
Schließen und verschrauben Sie nach erfolgtem Sicherungswechsel das Gehäuse in umgekehrter Reihenfolge sorgfältig.
Nehmen Sie das Meßgerät erst wieder in Betrieb, wenn das Gehäuse sicher geschlossen und verschraubt ist.

- Seien Sie besonders vorsichtig beim Umgang mit Spannungen größer 25 V Wechsel- (AC) bzw. größer 35 V Gleichspannung (DC). Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.
Schalten Sie somit zunächst die Spannungsquelle stromlos, verbinden Sie das Meßgerät mit den Anschlüssen der zu messenden Spannungsquelle, stellen Sie am Meßgerät den erforderlichen Spannungsmeßbereich ein und schalten Sie danach die Spannungsquelle ein.
Nach Beendigung der Messung schalten Sie die Spannungsquelle stromlos und entfernen die Meßleitungen von den Anschlüssen der Spannungsquelle.
- Stellen Sie vor jeder Spannungsmessung sicher, daß sich das Meßgerät nicht im Strommeßbereich befindet.
- Vor jedem Wechsel des Meßbereiches sind die Meßspitzen vom Meßobjekt zu entfernen.
- Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Meßgerät bzw. Ihre Meßleitungen auf Beschädigung(en).
- Verwenden Sie zum Messen nur die Meßleitungen, welche dem Meßgerät beiliegen. Nur diese sind zulässig.
- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, daß Sie die Meßspitzen und die zu messenden Anschlüsse (Meßpunkte) während der Messung nicht, auch nicht indirekt, berühren.

10

Vorstellung

Dieses Digitalmultimeter mit Multifunktionsanzeige ist mit mehreren Besonderheiten ausgerüstet, welche manche Messung sinnvoll ergänzen:

Bei den Funktionen "D-H" (=Data Hold), "MIN" und "MAX" und "AVG" ist es beispielsweise möglich, einen Meßwert "einzufrieren" bzw. den kleinsten oder größten auftretenden Meßwert oder den Mittelwert (AVG) festzustellen.

Bei der Spannungs- und Strommessung (AC u n d DC), wird egal bei welcher Kurvenform des Meßsignals, der "echte" oder "wahre" Effektivwert (True Rms = wahrer Effektivwert) angezeigt, d.h. auch bei verzerrten Sinuswechselspannungen bzw. bei Ausgangsspannungen von Einweggleichrichterschaltungen.

Mit der Funktion "Hz" können Sie Frequenzen von Meßsignalen bis max. 10 MHz messen. Mit der Funktion "TEMP" und dem NiCrNi-Fühler (K-Typ) sind Temperaturen von -40°C bis max. +1372°C meßbar.

Außerdem läßt sich das DMM mit einer entsprechenden Leitung (optional erhältlich) über die uni-direktionale IR-Schnittstelle auf der Gehäuseunterseite mit einem PC verbinden. Nach Installation der entsprechenden Software im PC (optional erhältlich) ist eine Kommunikation zwischen dem Digitalmultimeter und dem PC möglich. Das ESCORT 97 ist sowohl im Hobby-Bereich als auch im beruflichen oder schulischen Bereich usw. universell einsetzbar.

Handhabung, Inbetriebnahme

A Einbau der Batterie - Batteriewechsel

Damit Ihr Meßgerät einwandfrei funktioniert, muß es mit einer 9-V-Blockbatterie bestückt werden. Wenn das Batteriewechselsymbol im Display erscheint, müssen Sie einen Batteriewechsel durchführen. Hierzu gehen Sie wie folgt vor:

12

Mixed voltage AC+DC (TRUE RMS: from 5% to 100% of the measuring range)			
40 mV	±(0.8%+10dgts) ±(1.6%+10dgts) ±(2.1%+10dgts)	10 µV / 1 µV	50/60 Hz 60 Hz to 5 kHz 5 kHz to 20 kHz
400 mV	±(0.8%+10dgts) ±(1.6%+10dgts) ±(2.1%+10dgts)	0.1 mV / 10 µV	50/60 Hz 60 Hz to 5 kHz 5 kHz to 20 kHz
4 V	±(0.8%+10dgts) ±(1.6%+10dgts) ±(2.1%+10dgts)	1 mV / 0.1 mV	50/60 Hz 60 Hz to 5 kHz 5 kHz to 20 kHz
40 V	±(0.8%+10dgts) ±(1.6%+10dgts) ±(2.1%+10dgts)	10 mV / 1 mV	50/60 Hz 60 Hz to 5 kHz 5 kHz to 20 kHz
400 V	±(0.8%+10dgts) ±(1.6%+10dgts) ±(2.1%+10dgts)	100 mV / 10 mV	50/60 Hz 60 Hz to 5 kHz 5 kHz to 20 kHz
750 V	±(0.8%+10dgts) ±(3.0%+10dgts) not specified	1 V / 100 mV	50/60 Hz 60 Hz to 5 kHz 5 kHz to 20 kHz
Additional measurement error of 0.7 % for a crest factor >1			
DC current DCA			
400 µA	±(0.2%+3dgts)	0.1 µA / 0.01 µA	
4000 µA	±(0.2%+3dgts)	1 µA / 0.1 µA	
40 mA	±(0.2%+3dgts)	10 µA / 1 µA	
400 mA	±(0.2%+3dgts)	0.1 mA / 10 µA	
4 A	±(0.2%+3dgts)	1 mA / 0.1 mA	
10 A	±(0.2%+3dgts)	10 mA / 1 mA	
Load voltage = voltage drop at shunt (resistance value) 0.04 V (100 Ohm) at 400 µA; 0.4 V (100Ohm) at 4000 µA; 0.08 V (1 Ohm) at 40 mA; 0.8 V (1 Ohm) at 400 mA; 0.084 V (0.01 Ohm) at 4 A; 0.21 V (0.01 Ohm) at 10 A;			

103

cond with frequency measurement and 4 measurements per second with mark-to-space ratio and pulse width measurements

Max. input current AC/DC: 10 A

Operating temperature.....: 0°C to +50°C

Storage temperature.....: -20°C to +60°C
(battery removed)

Relative humidity: 0 up to 80 %, non-condensing

Temperature for guaranteed accuracy: +23°C ±5 K

Temperature coefficient: 0.15 x given accuracy/°C, in the ranges 0°C to 18°C and 28°C to 50°C

Battery change indicator.....: "  " from under approx. 7.2 V battery voltage

Battery type: NEDA 1604 9V or 6F22 V (alkaline)

Weight.....: 940 g (with holster and battery)

Dimensions (L X W X H): 192 x 90 x 41 mm (without rubber holster)

Measurement tolerances

Accuracy specified in ±(% of reading + number of digits)

Accuracy over 1 year at a temperature of +23°C ±5 K, at a relative humidity of less than 80%, non-condensing. The warm-up time is 1 minute.

101

B Anschluß der Meßleitungen

Verwenden Sie für Ihre Messungen stets nur die beiliegenden Meßleitungen bzw. die Adapter-/Leitungen, welche optional für das DMM erhältlich und somit darauf abgestimmt sind. Achten Sie vor jedem Anschluß auf den Zustand der Anschlußstecker bzw. Meßspitzen sowie auf die unbeschädigte Isolation. Die beiliegenden Meßleitungen sind zugelassen für Spannungen bis max. 1000 V. Ihr Meßgerät, das ESCORT 97 ist für Spannungen bis max. 1000 VDC bzw. 750 VACrms ausgelegt. Seien Sie besonders vorsichtig im Umgang mit Spannungen größer 25 V Wechsel- bzw. 35 V Gleichspannung.



Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, da sonst durch Beschädigung des Meßgerätes für Sie Lebensgefahr besteht.

C Inbetriebnahme

C1 Grundeinstellung

Um eine Meßart auszuwählen, stellen Sie den Drehschalter auf die gewünschte Position. Dadurch wird das Meßgerät eingeschaltet. Schalterstellung "OFF" bedeutet: Meßgerät ausgeschaltet. Auto-Power-Off bedeutet automatische Abschaltung des Gerätes in den sog. "Sleep-Mode" (Bereitschaft oder "Stand-by"). Das Gerät schaltet nach ca. 15 Min "ab", wenn

- keine Taster betätigt werden,
- der Drehschalter nicht betätigt wird
- das Meßgerät keine Meßwertaufzeichnung durchführt,
- die Peak-Funktion nicht eingeschaltet ist oder
- die Auto-Power-Off-Funktion nicht vorher ausgeschaltet wurde.

Fault	Possible cause
No current measurement possible	Fuses for the current ranges OK? Are the test leads making good contact in the measuring sockets? Are the test leads in the A or μ A/mA socket and COM?
No display when unit switched on	Is the battery exhausted? Has the measuring instrument switched itself off after 15 minutes of no activity?



- Except where this can be performed manually, live parts may be exposed when opening covers or removing components. Connection points may also be live. Before any adjustment, maintenance, repair or exchange of parts or assemblies requiring opening of the unit, the unit must be disconnected from all voltage sources and measurement circuits . If adjustment, maintenance or repair is subsequently required on the opened unit while it is live, these must only be performed by a specialist familiar with the associated hazards and relevant regulations (VDE-0100, VDE-0701, VDE-0683).
- Capacitors in the unit may remain charged even when the unit has been isolated from all voltage sources and circuits.

MAX" oder "DH MIN", erfaßt, so ertönt ein akustisches Signal. Die Einstellung DH MAX oder DH MIN erfolgt mit dem Taster "D-H". Mit dem Taster "DUAL" läßt sich die Peak-Messung zurücksetzen/auf 0 stellen (Zeitanzeige und Wertanzeige). Erscheint statt einem Meßwert "OL" für Overload (Peak-Messung startet im kleinsten Meßbereich, AUTO ist ausgeschaltet), können Sie mit dem Taster "RANGE" einen höheren Meßbereich einstellen.

b) D-H

Mit jedem Tastendruck (kurzzeitig) schalten Sie die Data-Hold-Funktion ein oder aus. Data-Hold bedeutet, daß der Meßwert festgehalten wird, bis die Funktion Data-Hold wieder ausgeschaltet wird. Dabei zeigt die Bargraphanzeige stets den augenblicklichen Meßwert an. Bei der Peakmessung schalten Sie um von der Anzeige Peak + (=DH MAX) auf Peak - (=DH MIN).

c) MIN, MAX und AVG - Ermittlung

Betätigen Sie den Taster D-H länger als ca. 1s, bis das zweite (kleinere) Display mit den darunterstehenden Symbolen "MIN MAX AVG" erscheint. Die zeitabhängige Meßwertaufzeichnung mit Maximalwert-, Minimalwert- und kalkulierte Durchschnittswertfassung wird gestartet. Bei dieser Funktion ist die automatische Abschaltung des Meßgerätes (Auto-Power-Off-Funktion) außer Betrieb. D.h., das Symbol "et OFF" links neben der Hauptanzeige ist nicht sichtbar. Im kleinen Display wird die fortlaufende Zeit angezeigt; im Hauptdisplay je nach Tastendruck und Symbol der Maximalwert (MAX, der größte erfaßte Meßwert), der Minimalwert (MIN, der kleinste erfaßte Meßwert) oder der Durchschnittswert (AVG, der ermittelte Durchschnittswert). Bei jedem neuen höheren oder niedrigeren erfaßten Maximal- oder Minimalwert ertönt ein akustisches Signal. Der Average-Wert ist der echte Mittelwert sämtlicher erfaßten Meßwerte seit Beginn der Meßwertaufzeichnung. Die Zeitanzeige reicht bis 99999 s. Um die Funktion zu verlassen, betätigen Sie den Taster D-H nochmals länger als ca. 1s.

1. Connect the black instrument lead to the COM socket (9) and the red instrument lead to the " μ A / mA" socket.
2. Position the rotary switch to "TEMP".
3. Press the "PEAK" button once longer than approx. 1s. As a result, the following basic setting is produced:
Level change from low to high, timer indication 00000 s. The cursor is under the units digit (on the right, under 0).
4. Set the time with the "REL" button, one position higher each time the button is pressed.
5. Move to the next decimal position to the left with the "DH" button. Hence time settings from 1 s to 99999 s can be made.
6. After setting the time, set the level change after expiry of the timer. The following settings are possible using the "DUAL" button:
Lo - Hi / Hi - Lo / Lo - PS / Hi - PS
7. With the "Hz" button you can start the "count-down timer". After expiry of the set time the level change occurs. Pressing the "PEAK" button resets the timer.

N Using the analogue bar graph

The bar graph is easy to operate and understand. It is comparable with the pointer of an analogue measuring instrument without its mechanical disadvantages. It is particularly suitable for fast-changing measured signals, for which the digital display is too "slow". Hence, trends in a measured value change can be quickly recognised and evaluated. The analogue bar graph consists of 21 segments. It has a somewhat higher measuring speed than the digital display. When a range limit is exceeded, all segments become visible.

Wird der Taster "RANGE" beim Einschalten des Meßgerätes festgehalten, so erfolgt die Umschaltung von der 3 3/4-stelligen Anzeige auf die 4 3/4-stellige Anzeige (beide, kleines und großes Display).

f) DUAL

Bei verschiedenen Funktionen können Sie mit Hilfe dieses Tasters das zweite (kleinere) Display ein- (kurz) oder ausschalten (> 1s). Beachten Sie dazu die folgende Tabelle:

Meßfunktion	Hauptdisplay	"kleines" Display
Wechselspannung	AC Volt dBm dBm AC Volt	Frequenz AC Volt Frequenz DC Volt
Gleichspannung	DC Volt dBm DC Volt	Frequenz DC Volt AC Volt
Mischspannung	AC+DC Volt dBm AC+DC Volt AC+DC Volt	Frequenz AC+DC Volt AC Volt DC Volt
Wechselstrom	AC Ampere AC Ampere	Frequenz DC Ampere
Gleichstrom	DC Ampere DC Ampere	Frequenz AC Ampere
Mischstrom	AC+DC Ampere AC+DC Ampere AC+DC Ampere	Frequenz AC Ampere DC Ampere
Temperatur	Grad Celsius Grad Fahrenheit	Grad Fahrenheit Grad Celsius

measurements with the supplied sensor of temperatures higher than +204°C (=399°F). It should be noted that outside the temperature range +18°C to +28°C (the range of guaranteed measurement accuracy) only the thermocouple should be placed within the temperature to be measured.

To perform a temperature measurement, proceed as follows:
1. Set the rotary switch to "TEMP"

2. Connect the temperature measurement socket to the "µA / mA" and "COM" sockets observing polarity (+ and -). Insert the plug of the thermocouple into the TEMP measurement socket correctly polarised (observing the narrow and wide contact blades).



Do not connect any voltages. The device can be destroyed by this.

3. Hold the temperature sensor (at the end of the cable) onto/in the voltage-free medium to be measured (heat sink, etc., but not in liquids!).

L Square wave output

In the DMM is a type of "function generator" delivering a limited variable frequency from 0.5 Hz to 4.8 kHz at a fixed voltage (amplitude) of 3V to the centre measuring socket. The "Auto Power Off" (automatic switch-off) function is disabled during signal generator operation. To provide a frequency variable within these limits at TTL level, proceed as follows:

C3 Schalter- bzw. Buchsenbelegung

a) Meßfunktionsschalter oder Drehschalter



Der Meßfunktionsschalter darf während der Messung auf keinen Fall verstellt werden, da dadurch das Meßgerät zerstört werden kann (Abrißfunken) bzw. für Sie als Folge davon bei Spannungen größer als 25 VACrms bzw. 35 VDC Lebensgefahr bestehen kann.

Im Halbkreis angeordnet, sind hier die verschiedenen Meßbereiche, durch Drehung des Schalters, auswählbar:

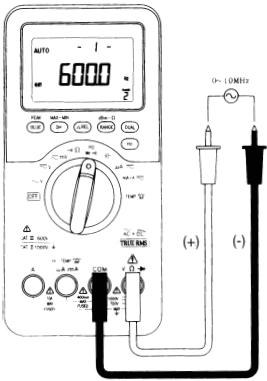
- ~V = Wechselspannungsmessung
- =~V = Gleich- und Wechselspannungsmessung
- =~mV = mV (milli = exp.-3) Gleich- und Wechselspannungsmessung
- +) Ohm = Durchgangsprüfung und Widerstandsmessung
- Hz/->|- +) = Frequenzmessung und Diodentest
-)|- = Kapazitätsmessung
- =~uA = uA (u = exp.-6) Gleich- und Wechselstrommessung
- =~mA A = mA und A Gleich- und Wechselstrommessung
- TEMP/Sig.-Out = Temperaturmessung und Signalgeneratorausgang

b) 10-A-Buchse

Für Gleich- oder Wechselstrommessungen bis max.! 10 A muß hier die rote Meßleitung eingesteckt werden.



It is essential to observe the maximum input levels! Life can be endangered by coming into contact with voltages greater than 25 VAC or 35 VDC. Do not switch to another measuring function or to another range during measurement. Switching under voltage (high energy) can cause a disconnection arc, which can irrevocably destroy the printed circuit tracks inside the measuring instrument. In addition, life may be endangered as a result of damage to the measuring instrument. At voltages lower than approx. 100 mVrms (measured at 1 KHz) or lower than approx. 500 mVrms (from 1 MHz) frequency measurement is not possible.



4. Mark-to-space ratio (in %) or the pulse width (in ms) of the connected measured signal can be established with the "Hz" button.
Press once: mark-to-space ratio indication in %
Press twice: pulse width indication in ms (half-wave)
Press three times: return to frequency indication in Hz

Durchführung von Messungen

A Wechselspannungsmessung



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen, auch nicht bei der Messung von überlagerten Gleichspannungen (z.B. Brummspannung). Max. 750 VAC rms. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn Sie höhere Spannungen als 25 VACrms oder 35 VDC darin messen.

Zur Messung von True-Rms-Wechselspannungen gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die rote Meßleitung mit der V/Ohm-Buchse und die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf $\sim V$.
3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt (Last, Schaltung usw.). Der Meßwert wird im großen Display angezeigt.
4. Zur dBm-Messung betätigen Sie den Taster "PEAK" einmal. Statt eines Spannungswertes in Volt, erfolgt nun die Anzeige in dBm. Wenn Sie zur Spannungsmessung zurückkehren wollen, betätigen Sie ein weiteres Mal den Taster "PEAK". Bei der dBm-Messung läßt sich die Eingangsimpedanz mit dem Taster "RANGE" (siehe Symbol darüber) im Bereich von 4 bis 1200 Ohm einstellen.
5. Mit dem Taster "DUAL" wird die kleinere Anzeige zusätzlich eingeschaltet. Einmal drücken: Wechselspannung im großen und Frequenz im kleinen Display.
Zweimal drücken: dBm-Anzeige im großen, Spannungsanzeige im kleinen Display.
Dreimal drücken: dBm-Anzeige im großen, Frequenzanzeige im kleinen Display. Viermal drücken: Rückkehr zur "normalen" Wechselspannungsmessung ohne kleines Display.

22

B Gleichspannungsmessung DC



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen, auch nicht bei der Messung von überlagerten Gleichspannungen (z.B. Brummspannung). Max. 1000 VDC/ 750 VAC rms. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn Sie höhere Spannungen als 25 VACrms oder 35 VDC darin messen.

Zur Messung von Gleichspannungen gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die rote Meßleitung mit der V/Ohm-Buchse und die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf $\sim V$.
3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt (Last, Schaltung usw.). Der Meßwert wird im großen Display angezeigt.
4. Zur Messung von Wechselspannungen betätigen Sie den Taster "PEAK" einmal. Statt einer Gleichspannung kann nun eine Wechselspannung gemessen werden. Betätigen Sie den Taster "PEAK" ein weiteres (zweites) Mal, so können Sie sog. Mischspannungen (AC+DC) messen. Wenn Sie zur Gleichspannungsmessung "DC" zurückkehren wollen, betätigen Sie ein weiteres (drittes) Mal den Taster "PEAK".
5. Mit dem Taster "DUAL" wird die kleinere Anzeige zusätzlich eingeschaltet, auch möglich bei der Wechselspannungsmessung "AC" und der Mischspannungsmessung "AC+DC".
DC
Einmal drücken: Gleichspannung im großen und Frequenz im kleinen Display.

24

"RANGE" button. Automatic ranging is no longer active, which can be seen when the symbol "AUTO" disappears. Now press the "RANGE" button until the number "7" can be seen. "nS" is indicated as the unit of measurement. Only one range (1 / 25 MOhm to infinity) is available for conductance measurement.

H Diode testing

To measure diodes or semi-conductor paths, proceed as follows:

1. Connect the black test lead to the COM socket and the red test lead to the V/Ohm socket.
2. Set the rotary switch to ">I- / +)" and connect the test probes to the object to be measured, a voltage-free semi-conductor path, the red test probe to the anode, the black probe to the cathode (this being as a rule indicated by a coloured ring, spot or similar). If a diode path is tested in the transmission direction, a voltage will be measured of approx. 0.25 V (germanium) or 0.7 V (silicon) up to approx. 2.5 V (or 250 mV, 700 mV up to approx. 2500 mV), provided that the diode path is not defective. If the test leads are interchanged, i.e. red to the cathode and black to the anode, then the non-conducting direction of the diode path is checked. If "O.L." is displayed, then the diode is in good condition. If on the contrary a voltage value is indicated, then either the object to be measured is incorrectly connected or is defective. Moreover, in case of measuring values < 100 mV an acoustic signal sounds.



During diode testing, make sure that the diode and any circuit into which it may possibly be built, is absolutely voltage-free. All capacitors present must be discharged.

91



Do not measure any currents in circuits in which voltages greater than 600 VDC or VACrms can occur, to avoid damaging the measuring device and endangering life as a result. Never measure currents over 10 A in the A range. Measure only in current circuits themselves fused at 16 A.

G Continuity testing and resistance measurement



Ensure that all circuit components, circuits and assemblies and other objects to be measured are completely voltage-free.

To perform a resistance measurement, proceed as follows:

1. Connect the black test lead to the COM socket and the red test lead to the V/Ohm socket.
2. Turn the measuring function switch to resistance measurement " $\Rightarrow$ / Ω ". Check the test leads for continuity by connecting both test probes together.
3. Now connect the measuring probes to the object to be measured.

Note!

When resistance measurements are performed, take care that the measurement points which are to be contacted by the test probes are free from dirt, oil, solder flux or similar. Such conditions can distort the measured value.

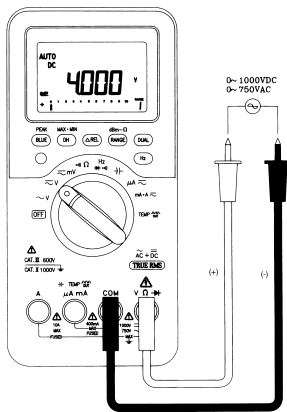
89

nen Display. Viertes Mal (länger als ca. 1s) drücken: Rückkehr zur "normalen" Spannungsmessung (AC oder DC oder AC+DC) ohne kleines Display.

Der Gleichspannungsbereich "—" weist einen Eingangswiderstand von 10 MOhm auf. Ist vor dem jeweiligen Meßwert ein "—" (Minus) Zeichen zu sehen, so ist die gemessene Spannung negativ, oder die Meßleitungen sind vertauscht.

Hinweise!

Dadurch daß der Meßeingang sehr empfindlich ist kann es sein, daß bei freiliegenden Meßleitungen (nicht mit einem Meßobjekt verbunden) irgendwelche Meßwerte angezeigt werden. Diese "Erscheinung" ist normal und verschwindet, sobald Sie Ihre Messung durchführen.



26

Zweimal drücken: dBm-Anzeige im großen, DC-Spannungsanzeige in mV im kleinen Display.

Dreimal drücken: DC-Spannungsmessung in mV im großen, AC-Spannungsmessung in mV im kleinen Display.

Viermal drücken: Rückkehr zur "normalen" mV-Gleichspannungsmessung ohne kleines Display.

AC

Einmal drücken: Wechselspannung in mV im großen und Frequenz im kleinen Display.

Zweimal drücken: dBm-Anzeige im großen, AC-Spannungsanzeige in mV im kleinen Display.

Dreimal drücken: AC-Spannungsmessung in mV im großen, DC-Spannungsmessung in mV im kleinen Display.

Viermal drücken: Rückkehr zur "normalen" Wechselspannungsmessung (AC) in mV ohne kleines Display.

AC+DC

Einmal drücken: Mischspannung in mV im großen und Frequenz im kleinen Display.

Zweimal drücken: dBm-Anzeige im großen, Misch-Spannungsanzeige in mV im kleinen Display.

Dreimal drücken: Mischspannungs-Anzeige in mV im großen, Wechselspannungsanzeige in mV im kleinen Display.

Viermal drücken: Mischspannungsanzeige in mV im großen, Gleichspannungsanzeige in mV im kleinen Display.

Fünfmal drücken: Rückkehr zur "normalen" Mischspannungsmessung in mV ohne kleines Display.

6. Auch mit dem Taster "Hz" läßt sich die kleine Anzeige zusätzlich einschalten.

Einmal drücken: Frequenzanzeige im großen, mV-Spannungsanzeige (mit PEAK: AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display.

Zweimal drücken: Anzeige des Puls-Pausenverhältnisses in % im großen, mV-Spannungsanzeige (AC oder DC oder AC+DC) im kleinen Display.

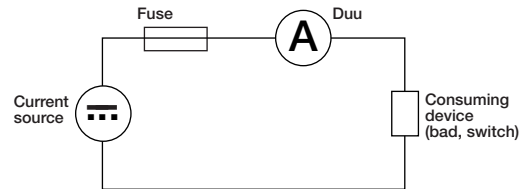


Do not measure currents in circuits in which voltages greater than 600 VDC or VACrms can occur, to avoid the damaging measuring instrument and endangering life as a result. Never measure currents over 400 mA (= 0.4 A) in the mA range.

F A measurement (current measurement, AC, DC, AC+DC)

For the measurement of DC or AC or mixed currents in A up to 10 A maximum, proceed as follows:

1. Connect the black instrument lead with the COM socket and the red instrument lead with the A-socket.
2. Set the rotary switch to "—mA / A".
3. Connect the test probes to the object to be measured (see following illustration). The measured value is given in the large display.



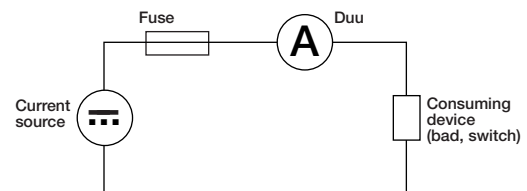
4. For the measurement of AC currents in A, press the "PEAK" button once. Instead of DC current, AC current in A can now be measured. Press the "PEAK" button a second time and so-called mixed currents (AC+DC) in A can be measured. To return to A DC current measurement, press the "PEAK" button a third time.
5. The smaller display can be switched on in addition by pressing the "DUAL" button, also possible with A AC current measurement and A AC+DC mixed current measurement.

87

E mA measurement (current measurement, AC, DC, AC+DC)

For the measurement of DC or AC or mixed currents in mA up to 400 mA maximum, proceed as follows:

1. Connect the black instrument lead to the COM socket and the red instrument lead to the μ A/mA socket.
2. Set the rotary switch to "—mA".
3. Connect the test probes to the object to be measured (see following illustration). The measured value is given in the large display.



4. For the measurement of mA AC currents press the "PEAK" button once. Instead of mA DC current, mA AC current can now be measured. Press the "PEAK" button a second time and so-called mixed currents (AC+DC) in mA can be measured. To return to mA DC current measurement, press the "PEAK" button a third time.

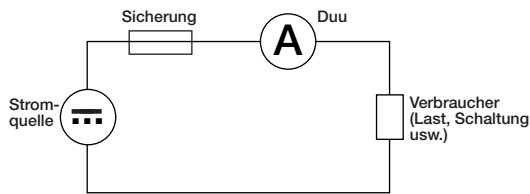
5. The smaller display can be switched on in addition by pressing the "DUAL" button, also possible with mA AC current measurement and mA AC+DC mixed current measurement.

DC

Press once: DC current in mA in the large, frequency indication in the small display.

28

85



4. Zur Messung von μA -Wechselströmen betätigen Sie den Taster "PEAK" einmal. Statt eines μA -Gleichstromes kann nun ein μA -Wechselstrom gemessen werden. Betätigen Sie den Taster "PEAK" ein weiteres (zweites) Mal, so können Sie sog. Mischströme (AC+DC) in μA messen. Wenn Sie zur Gleichstrommessung "uADC" zurückkehren wollen, betätigen Sie ein weiteres (drittes) Mal den Taster "PEAK".

5. Mit dem Taster "DUAL" wird die kleinere Anzeige zusätzlich eingeschaltet, auch möglich bei der Wechselstrommessung "uAAC" und der Mischstrommessung "uAAC+DC".

DC

Einmal drücken: Gleichstrom in μA im großen und Frequenz im kleinen Display.

Zweimal drücken: Gleichstrom-Anzeige in μA im großen, Wechselstromanzeige in μA (AC) im kleinen Display.

Dreimal drücken: Rückkehr zur "normalen" μA -Gleichstrommessung ohne kleines Display.

AC

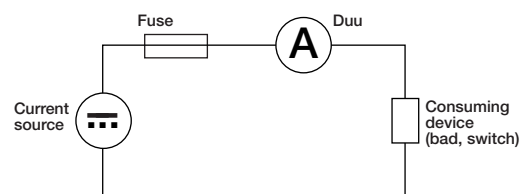
Einmal drücken: Wechselstrom in μA im großen und Frequenz im kleinen Display.

Zweimal drücken: Wechselstrom-Anzeige in μA im großen, Gleichstromanzeige (DC) in μA im kleinen Display.

Dreimal drücken: Rückkehr zur "normalen" Wechselstrommessung (AC) in μA ohne kleines Display.

AC+DC

Einmal drücken: Mischstrom (AC+DC) in μA im großen und Frequenz im kleinen Display.



4. For the measurement of μA AC currents, press the "PEAK" button once. Instead of a μA DC current a μA AC current can be measured. Press the "PEAK" button a second time and so-called mixed currents (AC+DC) in μA can be measured. To return to μA DC current measurement, press the "PEAK" button a third time.

5. The smaller display can be switched on in addition by pressing the button "DUAL", also possible with μA AC current measurement and μA AC+DC mixed current measurement.

DC

Press once: DC current in μA in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: DC current indication in μA in the large, AC current indication in μA in the small display.

Press three times: return to "normal" μA DC current measurement without small display.

AC

Press once: AC current in μA in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: AC current indication in μA in the large, DC current indication in μA in the small display.

Press three times: return to "normal" AC current measurement in μA without small display.

AC+DC

Press once: mixed current (AC+DC) in μA in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: mixed current indication in μA in the large, AC current indication in μA in the small display.

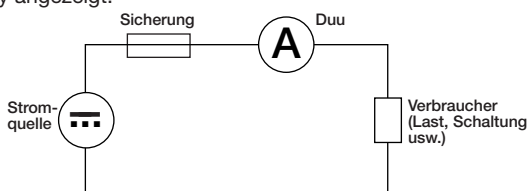
E mA - Messung (Strommessung, AC, DC, AC+DC)

Zur Messung von Gleich- oder Wechsel- oder Mischströmen in mA bis max. 400 mA gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der $\mu\text{A}/\text{mA}$ -Buchse.

2. Stellen Sie den Drehschalter auf " $\sim\text{mA}$ ".

3. Verbinden Sie die Meßleitungen in Serie mit dem Meßobjekt (siehe nachfolgende Abbildung). Der Meßwert wird im großen Display angezeigt.



4. Zur Messung von $\sim\text{mA}$ -Wechselströmen betätigen Sie den Taster "PEAK" einmal. Statt eines mA -Gleichstromes kann nun ein mA -Wechselstrom gemessen werden. Betätigen Sie den Taster "PEAK" ein weiteres (zweites) Mal, so können Sie sog. Mischströme (AC+DC) in mA messen. Wenn Sie zur Gleichstrommessung "mADC" zurückkehren wollen, betätigen Sie ein weiteres (drittes) Mal den Taster "PEAK".

5. Mit dem Taster "DUAL" wird die kleinere Anzeige zusätzlich eingeschaltet, auch möglich bei der Wechselstrommessung "mAAC" und der Mischstrommessung "mAAC+DC".

DC

Einmal drücken: Gleichstrom in mA im großen und Frequenz im kleinen Display.

Press twice: dBm indication in the large, DC voltage indication in mV in the small display.

Press three times: DC voltage measurement in mV in the large, AC voltage measurement in mV in the small display.

Press four times: return to "normal" mV DC voltage measurement without small display.

AC

Press once: AC voltage in mV in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: dBm indication in the large, AC voltage indication in mV in the small display.

Press three times: AC voltage measurement in mV in the large, DC voltage measurement in mV in the small display.

Press four times: return to "normal" mV AC voltage measurement without small display.

AC+DC

Press once: mixed voltage in mV in the large, frequency indication in the small display.

Press twice: dBm indication in the large, mixed voltage indication in mV in the small display.

Press three times: mixed voltage indication in mV in the large, AC voltage indication in mV in the small display.

Press four times: mixed voltage indication in mV in the large, DC voltage indication in mV in the small display.

Press five times: return to "normal" mixed voltage measurement in mV without small display.

6. The smaller display can also be switched on in addition by pressing the "Hz" button.

Press once: frequency indication in the large, mV voltage indication (with PEAK: AC or DC or AC+DC) in the small display.

Press twice: mark-to-space ratio indication in % in the large, mV voltage indication (AC or DC or AC+DC) in the small display.

Press three times: pulse width indication in ms (half-wave) in the

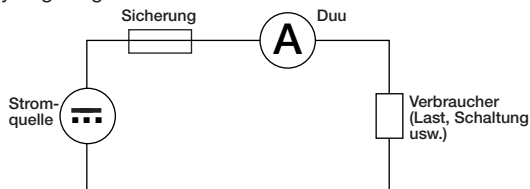


Messen Sie keine Ströme in Stromkreisen, in welchen Spannungen größer 600 VDC bzw. VACrms auftreten können, damit das Meßgerät nicht beschädigt wird und dadurch für Sie Lebensgefahr bestehen kann. Messen Sie im mA-Bereich auf keinen Fall Ströme über 400 mA (= 0,4 A).

F A-Messung (Strommessung, AC, DC, AC+DC)

Zur Messung von Gleich- oder Wechsel- oder Mischströmen in A bis max. 10 A gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der A-Buchse.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf " $\sim$ mA / A".
3. Verbinden Sie die Meßleitungen in Serie mit dem Meßobjekt (siehe nachfolgende Abbildung). Der Meßwert wird im großen Display angezeigt.



4. Zur Messung von Wechselströmen in A betätigen Sie den Taster "PEAK" einmal. Statt eines Gleichstromes kann nun ein Wechselstrom in A gemessen werden. Betätigen Sie den Taster "PEAK" ein weiteres (zweites) Mal, so können Sie sog. Mischströme (AC+DC) in A messen. Wenn Sie zur Gleichstrommessung "DCA" zurückkehren wollen, betätigen Sie ein weiteres (drittes) Mal den Taster "PEAK".

34

Der A-Bereich (4 A und 10 A) ist mit einer flinken 15-A-"High Energy"-Sicherung abgesichert und weist einen Nebenwiderstand (Shunt) von 0,01 Ohm auf.



Messen Sie keine Ströme in Stromkreisen, in welchen Spannungen größer 600 VDC bzw. VACrms auftreten können, damit das Meßgerät nicht beschädigt wird und dadurch für Sie Lebensgefahr bestehen kann. Messen Sie im A-Bereich auf keinen Fall Ströme über 10 A (= 4 mA). Messen Sie nur in Stromkreisen, die selbst mit 16 A abgesichert sind.

G Durchgangsprüfung und Widerstandsmessung



Vergewissern Sie sich, daß alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Meßobjekte unbedingt spannungslos sind.

Zur Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der V/Ohm-Buchse.
2. Stellen Sie den Meßfunktionsschalter auf Widerstandsmessung " Ω ". Überprüfen Sie die Meßleitungen auf Durchgang, indem Sie beide Meßspitzen miteinander verbinden.
3. Nun verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt.

36

The DC voltage range "=" offers an input impedance of 10 MOhm. If a "-" (minus) sign can be seen in front of the respective measured value, then the measured voltage is negative, or the test leads are reversed.

Note!

Because the measurement input is very sensitive, it may be that with unconnected test leads (not connected to a test circuit) random measured values can be displayed. This "manifestation" is normal and disappears as soon as a measurement is performed.

B DC voltage measurement



Never exceed the maximum permissible input levels, also never when measuring superimposed DC voltages (e.g. ripple voltages). 1000 VDC max. or 750 VAC rms max. Do not touch any circuits or circuit components when measuring voltages higher than 25 V AC rms or 35 V DC.

For measurement of DC voltage proceed as follows:

1. Connect the red test lead to the V/Ohm socket and the black test lead to the COM socket.
2. Set the rotary switch to $\sim$ V.
3. Connect the test probes to the test object (load, circuit, etc.). The measured value is given in the large display.
4. For the measurement of AC voltage, press the "PEAK" button once. Instead of DC voltages, AC voltages can now be measured. Press the "PEAK" button a second time and so-called mixed voltages (AC+DC) can be measured. To return to DC voltage measurement, press the "PEAK" button a third time.
5. The smaller display can be switched on in addition by pressing the "DUAL" button, also possible with AC voltage measurement and mixed voltage measurement "AC+DC".
DC
Press once: DC voltage indication in the large, frequency indication in the small display.
Press twice: dBm indication in the large, DC voltage indication in the small display. Press three times: DC voltage indication in the

79

77

6. Zur Messung des Kehrwertes des Widerstandes "1/Ohm", gemessen in S (Siemens) bzw. in diesem Fall in nS (nano-Siemens) gehen Sie wie folgt vor:

In der unteren rechten Ecke der Anzeige ist stets eine Ziffer zwischen 1 und 7 present. Sie zeigt an, auf welchem Bereich die Bereichsautomatik gerade "steht". Betätigen Sie zur Kehrwertmessung den Taster "RANGE". Die automatische Bereichsumschaltung ist nicht mehr aktiv, sichtbar dadurch, daß das Symbol "AUTO" verschwindet. Betätigen Sie nun den Taster "RANGE" solange, bis die Ziffer "7" sichtbar ist. Als Maßeinheit wird "nS" angezeigt. Für die Kehrwertmessung steht nur ein Bereich (1 / 25 MOhm bis unendlich) zur Verfügung.

H Diodentest

Zur Messung von Dioden oder Halbleiterstrecken gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der V/Ohm-Buchse.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf ">I- / +)" und verbinden Sie die Prüfspitzen mit dem Meßobjekt, einer spannungslosen Halbleiterstrecke, die rote Prüfspitze an die Anode, die schwarze Prüfspitze an die Kathode (diese ist in der Regel gekennzeichnet durch einen Farbring, -Punkt oder ähnliches).
Wenn Sie eine Diodenstrecke in Durchlaßrichtung prüfen, werden Sie eine Spannung ab ca. 0,25 V (Germanium) oder 0,7 V (Silicium) bis zu ca. 2,5 V (bzw. 250 mV, 700 mV bis zu ca. 2500 mV) messen, sofern die Diodenstrecke nicht defekt ist.
Wenn Sie nun die Prüfspitzen vertauschen, also rot an die Kathode und schwarz an die Anode, so überprüfen Sie die sog. Sperrrichtung der Diodenstrecke.

38

I Frequenzmessung

Zur Messung einer Frequenz gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der V/Ohm-Buchse.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf ">I- / +)" und betätigen Sie einmal den Taster "Peak". Als Maßeinheit wird Ihnen nun "Hz" angezeigt, im kleineren Display die Ziffer 1. Diese Ziffer steht für den Meßbereich von 1 Hz bis 200 kHz. Für den Meßbereich 50 Hz bis 10 MHz betätigen Sie einmal den Taster "DUAL". Daraufhin wird "100" angezeigt.
3. verbinden Sie die Prüfspitzen mit dem Meßobjekt (Generator o.ä.).



Beachten Sie unbedingt die max. Eingangsgrößen!
Bei Spannungen größer 25 VAC bzw. 35 VDC besteht bei Berührung Lebensgefahr.
Schalten Sie während der Messung nicht auf eine andere Meßfunktion bzw auf einen anderen Bereich um. Beim Weiterschalten unter Spannung (energie-reich) kann ein Abrißfunke entstehen, der die Leiterbahnen im Innern des Meßgerätes unwiderruflich zerstören kann. Außerdem können Sie durch die Zerstörung des Meßgerätes gefährdet werden.
Bei Spannungen kleiner ca. 100 mVrms (gemessen bei 1 KHz) bzw. kleiner als ca. 500 mVrms (ab 1 MHz) ist keine Frequenzmessung möglich.

40

Performing measurements

A AC voltage measurement



Never exceed the maximum permissible input values, also never when measuring superimposed DC voltages (e.g. ripple voltage). Max. 750 VAC rms. Do not touch any circuits or circuit components when measuring voltages higher than 25 V AC rms or 35 V DC.

To measure true rms AC voltage, proceed as follows:

1. Connect the red test lead to the V/Ohm socket and the black test lead to the COM socket.
2. Set the rotary switch to "V".
3. Connect the test probes to the test object (load, circuit, etc.). The measured value is given in the large display.
4. For dBm measurement, press the "PEAK" button once. Instead of as a voltage, the value is now displayed in dBm. To return to voltage measurement, once again operate the "PEAK" button. During dBm measurement, the input impedance can be adjusted within the range from 4 to 1200 Ohm using the "RANGE" button (see symbol above the button).
5. The smaller display can be switched on in addition by pressing the "DUAL" button. Press once: AC voltage indication in the large, frequency indication in the small display.
Press twice: dBm indication in the large, voltage indication in the small display.
Press three times: dBm indication in the large, frequency indication in the small display.
Press four times: return to "normal" AC voltage measurement without small display.

75

damage the measuring instrument (separation arcing) and as a result the user may be endangered in the case of voltages greater than 25 VACrms or 35 VDC .

Arranged around the switch, the various measuring ranges can be selected by turning the switch:

~V	= AC voltage measurement
=~V	= DC and AC voltage measurement
=~mV	= DC and AC voltage measurement, mV (milli = exp.-3)
+) Ohm	= Continuity testing and resistance measurement
Hz/>I- +)	= Frequency measurement and diode testing
-)I-	= Capacitance measurement
=~uA	= DC and AC current measurement, uA (μ = exp.-6)
=~mA A	= DC and AC current measurement, mA and A
TEMP/Sig.-Out	= Temperature measurement and signal generator output

b) 10 A socket

The red test lead must be plugged in here for DC or AC current measurements up to max. 10 A.



The measuring function switch must on no account be set to voltage measurement (mV or V) during current measurement.

73

Vorsicht Lebensgefahr!

Führen Sie keine Messungen an Kondensatoren durch, welche in Schaltungen/Schaltungsteile eingebaut sind.

Zur Messung von von Kondensatoren bis max. 9999 μF gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM - Buchse und die rote Meßleitung mit der "uA / mA" - Buchse.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf "-I-".
3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem unbedingt spannungslosen Kondensator. Beachten Sie bei der Messung von Elektrolyt-Kondensatoren (Elko) "+" und "-" (Polung).

K Temperaturmessung

Der Temperaturmeßbereich des Digitalmultimeters reicht von -40°C bis $+1372^{\circ}\text{C}$. Der Temperaturbereich des beiliegenden Sensors DP 27 reicht von -40°C bis max. $+204^{\circ}\text{C}$. Messen Sie mit dem beiliegenden Fühler keine Temperaturen größer als $+204^{\circ}\text{C}$ ($=399^{\circ}\text{F}$). Es gilt zu beachten, daß "außerhalb" des Temperaturbereiches $+18^{\circ}\text{C}$ bis $+28^{\circ}\text{C}$ (= Bereich der garantierten Meßgenauigkeit) nur das Thermoelement der zu messenden Temperatur ausgesetzt werden darf.

Zur Temperaturmessung gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf "TEMP"
2. Verbinden Sie den Temperaturmeßsockel mit den Buchsen "uA / mA" und "COM", beachten Sie dabei die Polarität (+ und-).

42

Mit jedem Tastendruck auf den Taster "DUAL" verändern Sie das Puls-Pausenverhältnis um 1 % nach oben. Mit jedem Tastendruck auf den Taster Hz verändern Sie die Ausgangsfrequenz: 0,5-1-2-10-50-60-75—100-150-200-300-600-1200-1600-2400-4800-0,5-.Hz.



Schließen Sie den Ausgang des Meßgerätes ("Generatorausgang") nicht kurz, da das Meßgerät dadurch zerstört werden kann. Schließen Sie keine Spannungen an, da dadurch das Meßgerät ebenfalls beschädigt/zerstört werden kann.

M Timerbetrieb

Das TRUE RMS Digitalmultimeter ESCORT 97 läßt sich auch als Timer einsetzen. Nach Ablauf einer voreingestellten Zeit von 1s bis 99999 s wird ein Signal am Ausgang geschaltet. Dieses Signal ist entweder ein Hi - Lo - Sprung (negativ) oder ein Lo - Hi - Sprung (positiv) oder ein positiver Puls (Lo - PS) oder ein negativer Puls (Hi - PS). Die Ausgangsimpedanz beträgt ca. 3,5 kOhm. Die max. Amplitude ca. 3 V.

Zum Betrieb des Timers gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM - Buchse und die rote Meßleitung mit der Buchse "uA / mA".
2. Stellen Sie den Drehschalter auf "TEMP".
3. Betätigen Sie einmal den Taster "PEAK" länger als ca. 1s. Daraufhin gelangen Sie zur folgenden Grundstellung: Pegelsprung von Lo auf Hi, Timeranzeige 00000 s. Der Cursor befindet sich unter der Einerstelle (ganz rechts unter 0).
4. Mit dem Taster "REL" stellen Sie die Zeit ein. Jeder Tastendruck um eine Position nach oben.

44

f) "DUAL"

With various functions, pressing this button briefly switches the second, smaller display on; pressing it for longer than 1s switches the small display off. In this connection, refer to the following table:

Measurement function	Main display	Small display
AC voltage	AC volts dBm dBm AC volts	Frequency AC volts Frequency DC volts
DC voltage	DC volts dBm DC volts	Frequency DC volts AC volts
Mixed voltage	AC+DC volts dBm AC+DC volts AC+DC volts	Frequency AC+DC volts AC volts DC volts
AC current	AC amps AC amps	Frequency DC amps
DC current	DC amps DC amps	Frequency AC amps
Mixed current	AC+DC amps AC+DC amps AC+DC amps	Frequency AC amps DC amps
Temperature	Degrees C Degrees F	Degrees F Degrees C

With the "signal output" function (square wave signal generator), this button adjusts the mark-to-space ratio within the range from 01 to 99 %.

During the peak measurement function, pressing this button starts a new peak measurement.

71

load appears, a higher measuring range can be set with the "RANGE" button.

b) D-H

With each brief press of this button, the Data Hold function is switched on or off. Data Hold means that the measured value remains held until the Data Hold function is switched off again. During this, the bar graph indicator always indicates the present measured value.

During Peak measurement, either the indication Peak + (=DH MAX) or Peak - (=DH MIN) is selected.

c) "MIN", "MAX" and "AVG"

Press the D-H button longer than approx. 1s until the second, smaller display appears with the symbols "MIN MAX AVG" beneath. The time-dependent recording of maximum, minimum and calculated average measured values is started. During this function, the automatic switch-off of the measuring instrument (Auto Power Off function) does not operate, meaning that the "et OFF" symbol on the left near the main display is not visible.

The ongoing time is indicated in the small display; according to the button pressed and symbol in the main display, the maximum value (MAX, highest-recorded measured value), the minimum value (MIN, lowest-recorded measured value) or the average value (AVG, mean value determined) are displayed.

With each new highest- or lowest-recorded maximum or minimum value, an acoustic signal sounds. The average value is the real mean value of all measured values recorded since the start of measured value recording. The time indicator goes up to 99999 s. To exit the function, press the "D-H" button for longer than approx. 1s once again.

Note!

With reversed polarity (reversed "-" sign) during DC measurements, the minimum value and the maximum value are likewise reversed.

69

a) Anschluß

Verbinden Sie die RS-232-Schnittstellenleitung (optional mit Software erhältlich) mit dem Multimeter und mit einer seriellen Schnittstelle des ausgeschalteten Computers. Die Schnittstelle am Multimeter ist eine uni-direktionale IR-Schnittstelle (Vorteil: keine galvanische Verbindung zwischen Computer und Meßgerät).

b) Die Schnittstelle im Meßgerät wird folgendermaßen aktiviert:

Halten Sie den Taster "DUAL" beim Einschalten des Meßgerätes auf irgendeine Meßfunktion gedrückt. Daraufhin erscheint in der oberen linken Ecke der Anzeige das Symbol "RS232".

Entsorgung

Ist das Digitalmultimeter trotz intakter Versorgung (9-V-Blockbatterie) und Sicherungen nicht funktionsfähig bzw. nicht mehr reparierbar, so muß es nach den geltenden gesetzlichen Vorschriften entsorgt werden.

Behebung von Störungen

Mit dem TRUE RMS Digitalmultimeter ESCORT 97 haben Sie ein Produkt erworben, welches nach dem neuesten Stand der Technik gebaut wurde. Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen. Darum ist im Folgenden beschrieben, wie Sie einige dieser Störungen relativ leicht selbst beheben können; Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

46

Wartung und Kalibrierung

Um die Genauigkeit des Multimeters über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten, sollte es jährlich einmal kalibriert werden. Die Kalibrierung kann von unserer Kalibrierstelle im "Service 2000" kostengünstig durchgeführt werden.

Der Sicherungswechsel ist unter den Sicherheitsbestimmungen beschrieben. Den Batteriewechsel finden Sie unter "Gebrauch des Multimeters A".

Zur Reinigung des Gerätes bzw. des Display-Fensters nehmen Sie ein sauberes fusselfreies antistatisches trockenes Reinigungstuch.



Verwenden Sie zur Reinigung keine carbonhaltigen Reinigungsmittel oder Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche des Meßgerätes angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv. Verwenden Sie zur Reinigung auch keine scharfkantigen Werkzeuge, Schraubendreher oder Metallbürsten o.ä..

Technische Daten und Meßtoleranzen

Technische Daten

Display (Anzeige).....	2 x 4 3/4-stellige Anzeigen bis 39999 (Meßwert; 99999s Timer), mit automatischer Polaritätsanzeige, Symbolanzeigen und Maßeinheiten
Max. Meßrate.....	3 Messungen pro Sekunde 3 3/4-stellig 1 Messung pro Sekunde 4 3/4-stellig und bei der Frequenzmessung

48

The supplied instrument leads are suitable for voltages up to 1000 V max. The ESCORT 97 measuring instrument is suitable for voltages to 1000 VDC or 750 VACrms max. Take particular care when dealing with voltages greater than 25 V AC or 35 V DC.



Never exceed the maximum input levels, because otherwise damage to the measuring instrument can endanger life.

C Putting into operation

C1 Basic settings

To select a type of measurement, turn the rotary switch to the required position. The measuring instrument is thereby switched on. The "OFF" switch position means the measuring instrument is switched off. "Auto-Power-Off" means the unit has automatically placed itself into its so-called "sleep" (or "stand-by") mode. The unit switches "off" after approx. 15 minutes, when:

- no button is operated,
- the rotary switch is not operated,
- the measuring instrument is not recording a measured value,
- the "Peak" function is not selected, or
- the "Auto-Power-Off" function has not been switched off beforehand.

"Stand-by" is indicated by the flashing "et OFF" symbol. The measuring instrument can be "woken up" by pressing any button. If the measuring instrument on the contrary is not "woken up", then it switches itself off completely after a further 15 minutes. Now before the measuring instrument can be switched on again via the rotary switch, the rotary switch must be set to "OFF".

67

With the functions "D-H" (=data hold), "AVG", "MIN" and "MAX", it is for example possible respectively to "freeze" a measured value, or to establish the mean value (AVG) or the lowest or highest value measured.

With voltage and current measurement (AC and DC), it does not matter what waveform the measured signal has: the "real" or "true" root mean square value (=true rms) is indicated, i.e. even with distorted sine wave AC voltages or with output voltages from half-wave rectifier circuits.

With the "Hz" function, frequencies of measured signals up to 10 MHz max. can be measured. With the "TEMP" function and using the NiCrNi sensor (type K), temperatures from -40°C to +1372°C max. can be measured.

In addition, the DMM can be connected to a PC using an appropriate cable (available as an option) via the unidirectional IR interface on the base of the case. After installation of the appropriate software onto the PC (available as an option), communication between the digital multimeter and the PC becomes possible.

Applications for the ESCORT 97 can be universally found in hobby, business, educational and other areas.

Handling, Putting into operation

A Inserting and changing the battery

For the measuring instrument to function perfectly, it must be fitted with a 9V battery. When the change-battery symbol appears in the display, the batteries must be replaced. Proceed as follows:

- disconnect the measuring instrument from the test circuit,
- remove the test leads from the measuring instrument,
- switch it off and

65

Meßbereich Gleichspannung	Genauigkeit	Auflösung 3 3/4-st./4 3/4-st.	Frequenz
40 mV	$\pm(0,08\%+5\text{dgts})$	10 μV / 1 μV	
400 mV	$\pm(0,06\%+3\text{dgts})$	0,1 mV / 10 μV	
4 V	$\pm(0,06\%+3\text{dgts})$	1 mV / 0,1 mV	
40 V	$\pm(0,06\%+3\text{dgts})$	10 mV / 1 mV	
400 V	$\pm(0,06\%+3\text{dgts})$	100 mV / 10 mV	
1000 V	$\pm(0,06\%+3\text{dgts})$	1 V / 100 mV	
Wechselspannung (TRUE RMS = Echteffektivwert: von 5% bis 100% des Meßbereiches)			
40 mV	$\pm(0,7\%+5\text{dgts})$ $\pm(1,5\%+5\text{dgts})$ $\pm(2,0\%+5\text{dgts})$	10 μV / 1 μV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
400 mV	$\pm(0,7\%+5\text{dgts})$ $\pm(1,5\%+5\text{dgts})$ $\pm(2,0\%+5\text{dgts})$	0,1 mV / 10 μV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
4 V	$\pm(0,7\%+5\text{dgts})$ $\pm(1,5\%+5\text{dgts})$ $\pm(2,0\%+5\text{dgts})$	1 mV / 0,1 mV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
40 V	$\pm(0,7\%+5\text{dgts})$ $\pm(1,5\%+5\text{dgts})$ $\pm(2,0\%+5\text{dgts})$	10 mV / 1 mV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
400 V	$\pm(0,7\%+5\text{dgts})$ $\pm(1,5\%+5\text{dgts})$ $\pm(2,0\%+5\text{dgts})$	100 mV / 10 mV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
750 V	$\pm(0,7\%+5\text{dgts})$ $\pm(3,0\%+5\text{dgts})$ nicht spezifiziert	1 V / 100 mV	50/60 Hz 60 Hz bis 5 kHz 5 kHz bis 20 kHz
Zusätzlicher Meßfehler von 0,7 % bei einem Crestfaktor > 1			

50

Only put the measuring instrument into operation once again when the case is securely closed and screwed up.

- Take particular care when dealing with voltages greater than 25 V AC or greater than 35 V DC). Even at these voltages it is possible to receive a lethal electric shock if electrical conductors are touched.
Therefore, first of all switch off the voltage source to be measured, connect the measuring instrument to the voltage source, set the required measuring range on the unit and only then switch on the voltage source.
After completing measurements, switch off the voltage source and remove the test leads from the voltage source connecting points.
- Before any voltage measurement, ensure that the measuring instrument is not set to the current measuring range.
- Before every change in measuring range, the test leads or adapter must be removed from the object being measured.
- Before each measurement check your measuring instrument and test leads for damage.
- For measurements, only use the test leads which are supplied with the measuring instrument. Others should not be used.
- To avoid electric shock, care should be taken that the test probes and the connections (measurement points) are not touched during measurement, not even indirectly.
- The voltage between measuring instrument and earth may not exceed 600 V CAT III or 1000 V CAT II.
- The measuring instrument should not be used in areas or under adverse environmental conditions in which inflammable gas, fumes or dust are present or can occur. For your own safety it is

63

Wechselstrom ACA (TRUE RMS von 5% bis 100% des Meßbereiches)			
400 μA	$\pm(1,0\%+5\text{dgts})$	0,1 μA / 0,01 μA	45 Hz bis 2 kHz
4000 μA	$\pm(1,0\%+5\text{dgts})$	1 μA / 0,1 μA	45 Hz bis 2 kHz
40 mA	$\pm(1,0\%+5\text{dgts})$	10 μA / 1 μA	45 Hz bis 2 kHz
400 mA	$\pm(1,0\%+5\text{dgts})$	0,1 mA / 10 μA	45 Hz bis 2 kHz
4 A	$\pm(1,0\%+5\text{dgts})$	1 mA / 0,1 mA	45 Hz bis 2 kHz
10 A	$\pm(1,0\%+5\text{dgts})$	10 mA / 1 mA	45 Hz bis 2 kHz
Zusätzlicher Meßfehler von 0,7 % bei einem Crestfaktor > 1 Bürdenspannung = Spannungsabfall am Shunt (Widerstandswert) 0,04 V (100 Ohm) bei 400 μA ; 0,4 V (1000 Ohm) bei 4000 μA ; 0,08 V (1 Ohm) bei 40 mA; 0,8 V (1 Ohm) bei 400 mA; 0,084 V (0,01 Ohm) bei 4 A; 0,21 V (0,01 Ohm) bei 10 A;			
Mischstrom ACA + DCA (TRUE RMS von 5% bis 100% des Meßbereiches)			
400 μA	$\pm(1,2\%+10\text{dgts})$	0,1 μA / 0,01 μA	45 Hz bis 2 kHz
4000 μA	$\pm(1,2\%+10\text{dgts})$	1 μA / 0,1 μA	45 Hz bis 2 kHz
40 mA	$\pm(1,2\%+10\text{dgts})$	10 μA / 1 μA	45 Hz bis 2 kHz
400 mA	$\pm(1,2\%+10\text{dgts})$	0,1 mA / 10 μA	45 Hz bis 2 kHz
4 A	$\pm(1,2\%+10\text{dgts})$	1 mA / 0,1 mA	45 Hz bis 2 kHz
10 A	$\pm(1,2\%+10\text{dgts})$	10 mA / 1 mA	45 Hz bis 2 kHz
Zusätzlicher Meßfehler von 0,7 % bei einem Crestfaktor > 1 Bürdenspannung = Spannungsabfall am Shunt (Widerstandswert) 0,04 V (100 Ohm) bei 400 μA ; 0,4 V (1000 Ohm) bei 4000 μA ; 0,08 V (1 Ohm) bei 40 mA; 0,8 V (1 Ohm) bei 400 mA; 0,084 V (0,01 Ohm) bei 4 A; 0,21 V (0,01 Ohm) bei 10 A;			
dBm - Messung (TRUE RMS von 5% bis 100% des Wechselspannungsmeßbereiches)			
-80,79 dBm bis 81,48 dBm	$\pm 0,3$ dBm	0,01 dBm	

52

This device is constructed and tested in accordance with DIN 57 411 part 1 / VDE 0411 part 1, safety precautions for electronic measuring devices or IEC 1010-1 and left the factory in sound, technically-safe condition. To maintain this condition and to ensure safe operation, it is essential for the user to observe the safety instructions and warning notes which are contained in these operating instructions. The following symbols should be observed:



= Attention! Voltages dangerous if touched! Danger to life!



= Read the operating instructions

CAT II
CAT III

= Overvoltage category II (two)
= Overvoltage category III (three)



= Safety class II

- **Current measurements may only be carried out in circuits which are themselves fused at 20 A or in which no voltage greater than 600 VDC/VAC rms or powers greater than 4000 VA can arise. The measuring instrument may be used up to max. 600 VDC/VACrms in overvoltage category III installations per IEC 664.**
- **Up to 1000 V in overvoltage category II.**
- Measuring instruments and accessories are not toys and do not belong in the hands of children!

61

Kapazität			
4 nF	±(2,5%+6dgts)	1 pF	
40 nF	±(2,5%+6dgts)	10 pF	
400 nF	±(2,0%+4dgts)	0,1 nF	
4 uF	±(2,0%+4dgts)	1 nF	
40 uF	±(2,0%+4dgts)	10 nF	
400 uF	±(2,0%+4dgts)	0,1 uF	
bis 2000 uF	±(3,0%+4dgts)	1 uF	
2000uF- 9999uF	nicht spezifiziert	1 uF	
Diodentest			
2500 mV	±(1,0%+2dgts)	1 / 0,1 mV	
Teststrom ca. 1,65 mA; Testspannung < 3,3 V akustisches Signal bei Werten < 100 mV			
Durchgangsprüfer: akustisches Signal bei Widerständen kleiner als 10 Ohm, Meßspannung 3,3 V max.			
Frequenzanzeige / Puls-Pausenverh.-Messung / Pulsbreitenmessung bei der Spannungsmessung (als Unterfunktion in der kleinen Anzeige)			
100 Hz	±(0,02%+1dgt)	0,01/ 0,001 Hz	
1 kHz	±(0,02%+1dgt)	0,1 / 0,01 Hz	
10 kHz	±(0,02%+1dgt)	1 / 0,1 Hz	
100 kHz	±(0,02%+1dgt)	10 / 1 Hz	
200 kHz	±(0,02%+1dgt)	100 / 10 Hz	
Mindesteingangsspg. (Empfindlichkeit) von 40 Hz bis 20 kHz je nach Meßbereich von 10 mV bis 300 V bis 200 kHz, je nach Meßbereich von 40 mV bis 400 V			
Puls-Pausenverhältnismessung			
5% bis 95%	±(0,3% pro kHz + 0,3%) vom Meßbereichsendwert		
Pulsbreitenmessung			
0,1 bis 1999 ms	±(0,2%+3dgts)Mindestpulsbreite > 10 us		

54

Rechteckausgang (Signalgenerator)
0,5-1-2-10-50-60-75-100-150-200-300-600-1200-1600-2400-4800 Hz
Ausgangsfrequenz
Puls-Pausenverhältnis einstellbar von 1 bis 99%, Toleranz: $\pm 0,4\%$
Spannungshöhe (Amplitude): fixiert +3V ($\pm 0,2\text{V}$)
Ausgangsimpedanz. Max. 3,5 kOhm

Maximale Eingangsgrößen, Überlastschutz

Spannungsmessung	1200 VDC bzw. 850 VACrms max. 500 VDC bzw. 350 VACrms im mV-Bereich
Strommessung.....	0 A AC/DC im A-Bereich, max. 30 s lang mit einer anschließenden Abkühlphase von mind. 15 Min. max. 600VDC/VACrms, Überlastschutz: Super-Flinke 15-A-600-V-Sicherung, Typ: High Energy 4/400mA AC/DC im uA/mA-Bereich, max. 600 VDC/VACrms, Überlastschutz: Super-Flinke 1-A-600-V-Sicherung, Typ: High Energy
Widerstandsmessung	40 MOhm, Überlastschutz : 600 V DC/ACrms
Diodentest/ Durchgangsprüfung	Überlastschutz 600 V DC/ACrms
Temperaturmessung	Überlastschutz 500 V DC/Acrms



Die Meßfunktionen Frequenzmessung (nicht Frequenzanzeige bei Spannungsmessung) und Signalausgang sind nicht gegen Überlast oder zu hohe Eingangsspannung(en) geschützt.
Eine Überschreitung der max. zulässigen Eingangsgrößen führt unter ungünstigen Umständen zur Beschädigung des Meßgerätes bzw. zu einer Gefährdung des Lebens des Benutzers.

56

Operating elements

Illustration: see fold-out page

1. Multifunction display with 2 x 4 3/4-digit indicators and display of functions and measuring units
2. Keypad with 2a backlight button 2b "Peak" button (also change-over button) 2c "D-H" button (data hold and measured value recording MIN-MAX-AVG) 2d "REL" button (reference value measurement) 2e "Range" button (manual range selection and changeover button for dBm measurement) 2f "DUAL" button (switches on the small second display) 2g "Hz" button (changes over to frequency measurement)
3. Rotary switch (=measurement function switch) for selecting the various operating modes (voltage measurement, current measurement, etc.)
4. 10 A measurement input fused with 10 A fuse and authorised for DC and AC currents up to 10 A max. (for 30 s duration max. with 15-minute pause between measurements).
5. --)I-TEMP sig. out / μA / mA input
DC and AC currents to 400 mA max. can be measured at this input (fused with a quick-blow 1 A fuse). In addition this input enables temperature (via socket) and capacitance measurements and functions as the output for the signal generator.
6. COM (-) input socket (COM or negative connection)
7. V-Ohm->I- -(+) input socket (= positive connection)

59



Introduction

Dear Customer,
With the Digital Multimeter ESCORT 97 you have acquired a measuring instrument which has been designed to the latest technological standards.

Construction complies with DIN VDE 0411, part 1 for measuring instruments = EN 61010-1. In addition it has been EMC-tested (for domestic use) and fulfils the requirements of the applicable European and national directives. Conformance to these has been proven; the relevant documents are lodged with the manufacturer.

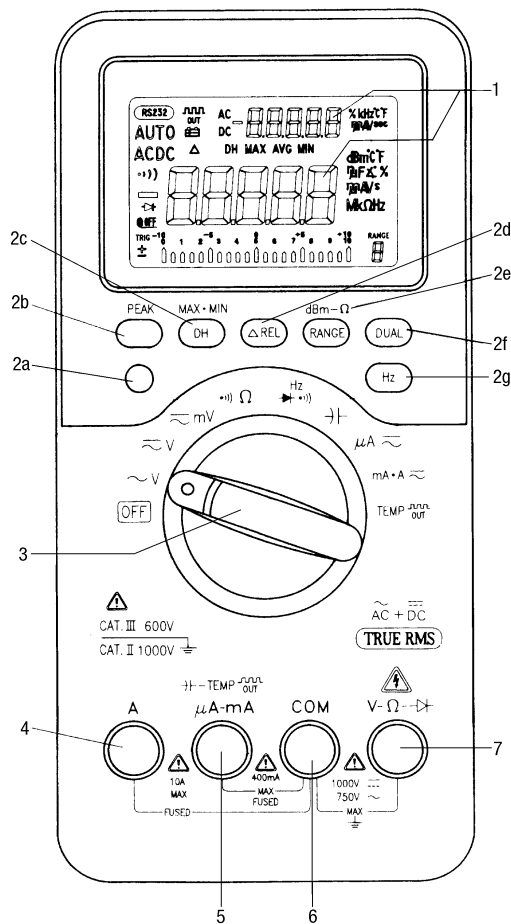
To maintain this condition and to guarantee safe operation, the user must observe these operating instructions without fail!

**In case of query, consult our technical advisers
Technical Advisory Service, Germany:
Tel. +49 (0)180 531 21 19
Mon - Fri 08.00 to 18.00**

**Technical Advisory Service, Austria:
Tel. +43 (0)72 42 20 30 60
Mon - Thu 08.30 to 12.00. 13.00 to 16.00
Fri 08.30 to 12.30**

**Technical Advisory Service, Switzerland:
Tel. +41 (0)848 87 78 11
Mon - Thu 08.00 to 12.00. 13.00 to 17.00
Fri 08.00 to 12.00**

57



D

Einführung

Sehr geehrter Kunde

Mit dem Digitalmultimeter ESCORT 97 haben Sie ein Meßgerät nach dem neuesten Stand der Technik erworben.

Der Aufbau entspricht der DIN VDE 0411, Teil 1 für Meßgeräte = EN 61010-1. Darüber hinaus ist es EMV-geprüft (für den Hausbereich) und entspricht somit den Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien. Die Konformität wurde nachgewiesen; die entsprechenden Unterlagen sind beim Hersteller hinterlegt.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, müssen Sie als Anwender diese Bedienungsanleitung beachten!

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an unsere

Technische Beratung Deutschland:

Tel. 0180 / 531 21 19

Mo. - Fr. 08.00 bis 18.00 Uhr

Technische Beratung Österreich:

Tel. 0 72 42/20 30 60

Mo. - Do. 8.30 bis 12.00 Uhr, 13.00 bis 16.00 Uhr

Fr. 8.30 bis 12.30 Uhr

Technische Beratung Schweiz:

Tel. 0848 87 78 11

Mo. - Do. 8.00 bis 12.00 Uhr, 13.00 bis 17.00 Uhr

Fr. 8.00 bis 12.00 Uhr



The frequency measurement function (not frequency indication during voltage measurement) and signal output are not protected against overload or too high an input voltage.

Exceeding the maximum permissible input values under adverse conditions will lead to damage to the measuring instrument or to the life of the user being endangered.